



ALLGEMEINE ENCYCLOPÄDIE

FÜR

PRACTISCHE

ÄRZTE UND WUNDÄRZTE.

BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON

D. GEORG WILH. CONSBRUCH,

KÖNIGL. PREUSS. HOFRATHE, PRACT. ARZTE ZU BIELEFELD IN WESTPHALEN, DER CHURF. MAINZISCHEN ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, DER SYDENHAMSCHEN U. DER REGENSBURGER BOTANISCHEN GESELLSCHAFT MITGLIEDE

UND

D. JOH. CHRISTOPH EBERMAIER,

HOCHGRÄFLICH BENTHEIM TEKLENBURGISCHEM HOF- U. MEDICINALRATHE, PRACT. ARZTE UND WUNDARZTE ZU RHEDA IN WESTPHALEN, DER PHYSIKAL. GESELLSCH. IN GÖTTINGEN UND DER GESELLSCHAFT VON FREUNDEN DER GEBURTSHÜLFE DASELBST ORDENTL. MITGLIEDE, DER REGENSB. BOTAN. GESELLSCH. EHRENMITGLIEDE UND DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCH. IN JENA CORRESPONDENTEN.

ZWEYTER THEIL.

ZWEYTE AUFLAGE.

LEIPZIG,

BEY JOHANN AMBROSIUS BARTH. 1808.





C. W. CONSBRUCH

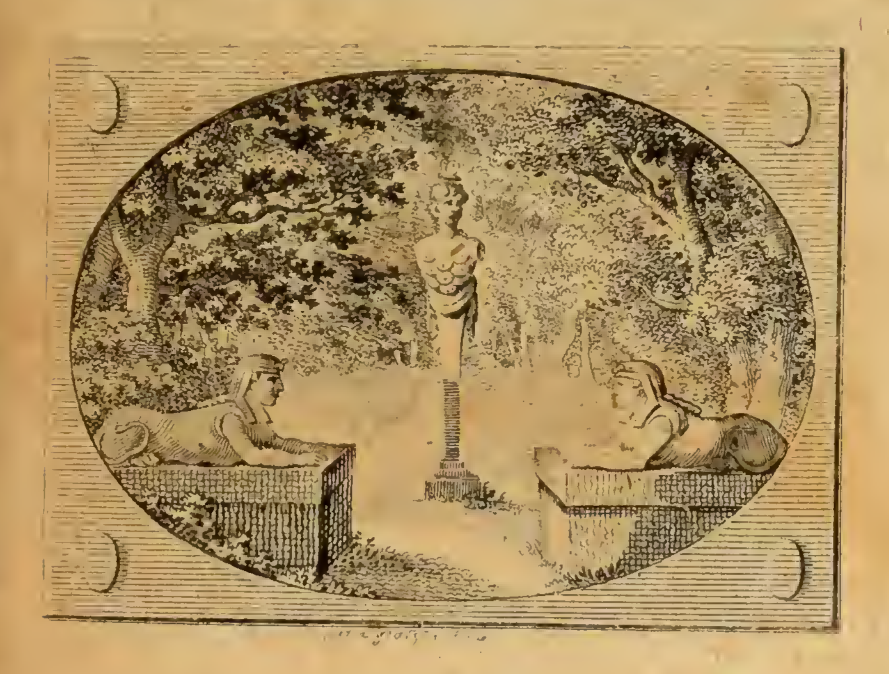
Königl. Preuss. Hofrath und pract. Arzt
zu Bielefeld.

PHYSIOLOGISCHES TASCHENBUCH
FÜR ÄRZTE UND LIEBHABER DER ANTHROPOLOGIE.

VON

Dr. G. W. CONSBRUCH,

KÖNIGL. PREUSS. HOFRATHE, PRACT. ARZTE ZU BIELEFELD, IN WESTPHALEN, DER CHURF. MAINZISCHEN ACADEMIE DER WISSENSCHAFTEN, DER SYDENHAMSCHEN UND DER REGENSBURG. BOTANISCHEN GESELLSCHAFT MITGLIEDE.



ZWEYTE VERMEHRTE AUFLAGE.

LEIPZIG,

BEY JOHANN AMBROSIUS BARTH. 1808.



widmet

dieses Buch

als einen

schwachen Beweis seiner Ehrfurcht

der Verfasser.



Vorrede.

Unter allen Zweigen der gesammten Naturlehre kann für den Menschen keiner anziehender seyn, als die Naturlehre des Menschen. Sie war daher schon von den ältesten Zeiten her ein Hauptgegenstand der Beobachtung und der Nachforschung der weisesten Männer, so wie sie es noch bis auf den heutigen Tag ist. Es liesse sich demnach erwarten, dass bey einer durch so viele Jahrhunderte fortgesetzten Bearbeitung ihres Gebietes kein Stoff zu neuen Entdeckungen, kein Punkt zu einer neuen Ansicht mehr übrig geblieben seyn müsste. Und doch zeigen sich hier noch immer so viel unbebauete Gegenden und so viel neue, schöne Ansichten, dass vielleicht für unsere späten Enkel noch immer Stoff zu neuen Entdeckungen übrig bleiben wird.

Ausser den Erweiterungen, welche durch eine Menge neuer, höchst wichtiger anatomischer Entdeckungen der Physiologie zu

Theil geworden sind, hat auch vorzüglich die neue Chemie und die neue Philosophie einen entschiedenen wohlthätigen Einfluss auf dieselbe erhalten. Die fast unglaublichen Fortschritte, welche die Chemie in den neuesten Zeiten gemacht hat, die zahlreichen Aufschlüsse, welche sie uns über so manche Erscheinungen der organischen Natur zu geben scheint, und der grosse Eifer, womit diese Wissenschaft noch immer fort von allen gebildeten Nationen bearbeitet wird, lassen uns nicht ohne Grund hoffen, dass manche noch dunkle Gegenden in dem Gebiete der Naturwissenschaft überhaupt und die Physiologie insbesondere immer mehr und mehr werden erhellet werden, und um so mehr, da dieses Geschäft, wenigstens in unsern Tagen, von einigen Männern übernommen ist, deren Scharfsinn, Eifer, Unbefangenheit und Wahrheitsliebe uns gegen die Verirrungen der ältern Chemiatriker hinlänglich zu bürgen scheint.

Auch in diesem Umrisse der Physiologie sind die neuen Erweiterungen derselben möglichst benutzt und viele ihrer neuen Ansichten dargestellt worden, ohne sie jedoch zum Nachtheile älterer zu verschönern. So lange unsere Kenntniss der Natur überhaupt noch mangelhaft bleibt, und wir daher einer Men-

ge von Hypothesen zur Erklärung vieler ihrer Erscheinungen nicht entbehren können, muss es jedem frey stehen, seiner subjectiven Ueberzeugung zu folgen, wenn nur dieselbe den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit nicht widerspricht. Vielleicht wird es einst unsern spätern Nachkommen vergönnet seyn, die Wahrheit in ihrem vollen Lichte zu sehen, wo wir jetzt nur ihre Dämmerung zu erblicken glauben dürfen.

Vorrede zur zweyten Auflage.

Bey der Bearbeitung dieser neuen Auflage der Naturlehre des menschlichen Körpers war es des Verfassers hauptsächliches Bestreben, die interessanten Erweiterungen dieser Wissenschaft, insofern ihm dieselben bekannt geworden sind, und mit seiner Ueberzeugung übereinstimmen, zur Vervollkommnung dieses Werkes zu benutzen. Wenn er dazu die sublimen Ansichten der neuesten Naturphilosophie nicht gewählt hat, so gesteht er gern, dass ihm diese noch nicht durchaus deutlich und einleuchtend genug schienen, um von die-

sem höchsten Standpunkte aus seinem Vortrage und seinen Ideen überall eine überzeugend: Fasslichkeit zu verschaffen, und er macht daher keinen Anspruch auf den Beyfall jener Classe von Naturforschern, die nur von übersinnlichen Regionen aus die Natur zu betrachten gewohnt sind. Indessen hoft er doch auch, dass der empirische Standpunkt, welchen er gewählt hat, und der ihm für jetzt der interessanteste schien, nicht zu den ganz gemeinen gehört.

Consbruch.

Inhalt.

Verzeichniss

einiger der vorzüglichsten allgemeinen physiologischen Werke.

Claud. Galeni de usu partium, libr. XVII. in edit. opp. *Renat. Chartier*, Paris 1639. 1679.

Georg. Ern. Stahl theoria medica vera, Hal. 1708.

Fr. Hoffmann medicina rationalis systematica, Tom. I. Hal. 1718.

Herm. Boerhave institutiones medicae, L. B. 1708.

Jo. Bohn circulus anatomico-physiologicus, s. oeconomia corporis animalis, Lips. 1680. 1710.

Jo. Godofr. de Berger Physiologia s. de natura humana, Viteb. 1702. Lips. 1708.

Alb. de Haller commentarii ad praelectiones *Herm. Boerhave* in institutiones proprias, Goett. 1739-44. Tom. VI,

Ejusd. Elementa physiologiae corporis humani, Tom. VIII. Lausann. 1757 - 1766. edit. secund. aucta sub titulo de partium corp. hum. fabrica et functionibus, Vol. I - VIII. Bern. 1777.

Ejusd. primae lineae physiologiae, Goetting. 1747. ed. aucta *Henr. Aug. Wrisberg*, 1780. Deutsch übersetzt von *S. Th. Sömmering*, herausgegeben von *Ph. Fr. Mekel*, Berl. 1788. Neue umgearbeitete Ausgabe von *Heinrich Maria von Leveling*, I. II. Erlang 1794.

Chr. Gottl. Ludwig institutiones physiologicae, Lips. 1752.

Ph. Ambros. Marherr praelectiones in Herm. Boerhave institutiones medicas, Tom. I - III. Vien. et Lips. 1772.

Leopold M. A. Caldani's Physiologie des menschlichen Körpers, aus dem Lat. übers. von *Reuss*, 2. Aufl. Prag 1793.

Jo. Valet. Müller Physiologie u. s. w. Mainz 1790.

I. D. Mezger Lehre von der Natur des Menschen in Aphorismen, Königsberg und Leipzig 1795.

I. C. A. Mayer Beschreibung des ganzen menschlichen Körpers, nebst physiologischen Erläuterungen, VII. B. Berlin u. Leipz. 1783.

Fr. Bernh. Albini de natura hominis libellus, L. B. 1775.

Jo. Fr. Blumenbach institutiones physiologicae, Goetting. 1787, ed. II. 1797. übersetzt von *Eyerel.*

Ern. Plattner quaestionum physiologicarum libr. II. Lips. 1794.

Ge. Prochaska Lehrsätze aus der Physiologie des Menschen, Wien 1797.

Fr. Hildebrand Lehrbuch der Physiologie, 2te Aufl. Erlangen 1799.

C. Chr. E. Schmidts Physiologie, philosophisch bearbeitet, 3. B. Jen. 1798.

I. G. F. Autenrieth Handbuch der empirischen Physiologie. Tübingen 1802. 1803. 3 Thle.

C. H. Pfaffs Grundriss der allgemeinen Physiologie und Pathol. des menschlichen Körpers, Copenhagen 1801.

Dumas principes de Physiologie T. I–IV. Paris an XI. übers. von *Kraus* und *Pikhard,* Göttingen 1801.

* * *

I. A. Varnhagen Versuch einer Kritik der wichtigsten physiologischen Grundbegriffe, Dortmund 1796.

Godofred. Renat. Treviranі de emendanda physiologia commentarius, Goett. 1796.

Reil Archiv für die Physiologie, 1-5. Band. Halle 1796-1801.

Horkels Archiv für die thierische Chemie, Halle 1801.

Treviranus Biologie, oder Philosophie der lebenden Natur für Naturforscher und Aerzte, Göttingen 1802, 03, 05. 3 Thle.

Einleitung.

1.

Das Wort Physiologie (Physiologia) bezeichnet nach seiner weitesten Bedeutung den ganzen Umfang der Naturwissenschaft und folglich die Lehre von den Eigenschaften und Kräften der Körper aus allen Reichen der Natur. Da indessen der Mensch sich als der edelste und vorzüglichste Körper in der ganzen Schöpfung auszeichnet, so haben die Aerzte den Begriff Physiologie vorzugsweise bloss auf den menschlichen Körper ausgedehnt.

In diesem Sinne bedeutet die Physiologie die Lehre von der Natur des menschlichen Körpers, das heisst: von der Lage, Gestalt, dem Bau und der Verbindung seiner Theile, von ihren Bestandtheilen, ihren Kräften und Eigenschaften und den daraus entspringenden Verrichtungen derselben.

2.

Die Kenntniss der Lage, der Gestalt und des Baues der Theile müssen wir durch Zergliederung menschlicher Leichen erlangen. Dieser anatomische Theil der Physiologie wird wegen seines beträchtli-

chen Umfanges gewöhnlich von den übrigen Theilen derselben getrennt, obgleich derselbe seinem Wesen nach damit auf das innigste zusammenhängt. *).

3.

Ausserdem muss aber auch die Physiologie des menschlichen Körpers, als ein Zweig der allgemeinen Naturwissenschaft, aus dem ganzen grossen Gebiete der Physik viele Regeln und Grundsätze zur Erklärung ihrer Lehren schöpfen, und zur Erklärung der animalischen Natur des menschlichen Körpers sind uns die Grundsätze der Metaphysik unentbehrlich.

4.

So interessant die Physiologie überhaupt für jeden Menschen ist, so wichtig und unentbehrlich ist sie vorzüglich dem Arzte. Sie ist die wahre Grundlage der ganzen Arzneywissenschaft, und ohne ihre genaue Kenntniss ist es unmöglich, auch nur zu einer mittelmässigen Stufe der Vollkommenheit in irgend einem Theile der Arzneykunde zu gelangen. Zugleich aber ist sie unter allen Theilen der Arzneywissenschaft der anziehendste, aber auch der schwerste, indem sie gründliches und anhaltendes Studium und mannigfaltige Kenntnisse mehrerer Hülfswissenschaften voraussetzt, worunter, ausser andern, vorzüglich die ganze Physik, die Naturgeschichte, die Philosophie, die Geschichte und Völkerkunde gehört.

*) Auch werden wir in diesem Werke den anatomischen Theil nur kurz oder gar nicht berühren, sondern uns dabey auf den ersten Theil unserer Encyklopädie, welcher die Anatomie enthält, beziehen.

5.

Der Mensch besteht aus Materie und Geist (Kör-
per und Seele). Dieses sind seine beyden Hauptver-
hältnisse, durch deren innige Verbindung sich über-
haupt der thierische Körper von jedem andern
organischen und anorganischen Körper auszeichnet.

6.

Alle Körper (Materie) lassen sich überhaupt ein-
theilen in belebte und unbelebte. Wir schrei-
ben denjenigen Körpern Leben zu, deren einzelne
Theile so eingerichtet sind, dass sie nicht den allge-
meinen Gesetzen der chemischen Verwandtschaft ge-
horchen, sondern vermittelst einer ihnen beywohnen-
den innern Kraft im Stande sind, diesen chemischen
Gesetzen zu widerstehen und nach den Gesetzen
der Organisation durch sich selbst zu wirken
und thätig zu seyn. Eine solche Wirksamkeit der
Körper nennen wir ihr organisches Leben (vege-
tabilisches Leben). Sie ist die unterste Stufe des
Lebens, welche alle Vegetabilien mit den Thieren
gemein haben.

7.

Die Gesetze der Organisation sind vor-
züglich folgende:

1) Ein organischer Körper besitzt die Fähigkeit, seines Gleichen zu zeugen.

2) Er ernährt sich, das heisst: er verarbeitet den rohen inorganischen Stoff, welchen er zu sich nimmt, zu der ihm eigenthümlichen Qualität.

3) Er hat die Fähigkeit, die durch Verletzung ver-
lohren gegangenen Theile durch seine übrige
unverletzten Theile mehr oder weniger, be
stimmter oder unbestimmter zu ersetzen (Repro-
duction).

4) Er kann sich selbst ausbessern, wenn sein
Theile in Unordnung gerathen sind.

5) Er wechselt seine Materie, indem er von Ze
zu Zeit die alte unbrauchbare auswirft und neu
verähnlichte ansetzt.

6) Er lässt sich durch äussere und innere Reiz
bestimmen, seinen Zustand durch sich selbst z
verändern (Erregbarkeit).

Hiernach können wir Organisation ein
Körpers diejenige Einrichtung desselben nenne
nach welcher sich seine einzelnen Theile unter ei
ander als Mittel und Zweck zum Ganzen verhalte
und jeden einzelnen Theil, welcher eine solche Ei
richtung hat, nennen wir ein Organ.

8.

Ein thierischer Körper unterscheidet sic
von jedem andern organischen Körper durch sein
thierische Natur oder diejenige Einrichtung se
ner Organisation, vermittelst welcher sie fähig is
mit einem vorstellenden, fühlenden und begehren
den Wesen (Seele) in einer harmonischen Beziehun
und Wechselwirkung zu stehen. Daher gründet sic
das thierische Leben auf denjenigen Einflus
welchen die thierische Natur auf die Thätigkeit un
Wirksamkeit der Organe ausübt; und wenn alle Wi

ngen der Organe (Verrichtungen, Functiones) mit
m Zwecke der geistigen Wirksamkeit harmoniren
d auf Beförderung und Erhaltung dieser Harmo-
e abzielen, so heisst der thierische Körper
sund.

9.

Unter allen Thieren sind diejenigen die voll-
ommensten, welche ein warmes rothes Blut und
n Herz mit zwò Kammern und zwo Anhängen oder
erzohren haben, nämlich die Säugthiere und
e Vögel. Jene zeichnen sich vor diesen dadurch
s, dass sie ihre Junge lebendig gebähren und die-
ben aus ihren Brüsten mit Milch ernähren.

10.

Zu dieser Classe der Säugthiere gehört auch der
ensch, steht aber in Rücksicht der Vollkommen-
it seines Körpers auf der ersten Stufe aller geschaf-
nen Wesen, und unterscheidet sich vor-
iglich durch folgende körperliche Vor-
ige von allen übrigen Säugthieren:

Der Mensch hat nach Verhältniss der Grösse
iner Nerven das grösste Gehirn; das grosse Gehirn
t ein grösseres Verhältniss zu dem kleinen; die
irnschale ein grösseres Verhältniss zum Gesichte
nd zum ganzen Körper. Die ganze Gestalt des
opfes unterscheidet sich durch die grössere Hirn-
hale und durch das mehr gewölbte Hinterhaupt,
wie auch durch das weniger nach hinten und
ehr nach unten liegende Gelenk, welches den
opf mit dem Nacken verbindet; ferner durch das

flachere Antlitz, das hervortretende Kinn und di
senkrecht stehenden Vorderzähne. Das Becken is
viel breiter und niedriger und hat ein besondere
Verhältniss der Theile. Das Herz legt nicht blos
seine Spitze, sondern seine ganze platte Fläche au
das Zwergfell. Die Hände unterscheiden den Men
schen von den meisten andern Säugthieren un
selbst von den Affen, deren Hände viel unvollkom
mener sind; überdem haben diese Thiere nich
zwey, sondern vier Hände, indem an ihren Hinter
füssen sich abstehende Daumen befinden. Das weib
liche Geschlecht zeichnet sich vor den Thieren durch
die eigne derbe und dicke Masse des Uterus, da
Jungfernhäutgen und den Monathsfluss aus. Ferne
währt die Periode der Kindheit viel länger und de
Körper entwickelt sich überhaupt viel langsamer be
dem Menschen, als bey den Thieren. Dazu kömm
denn noch, dass den Menschen gewisse Theile feh
len, welche alle, oder doch die meisten Säugthier
haben, worunter vorzüglich die muskulose Haut un
ter dem Felle, der siebente Muskel des Auges un
das Schlagadernetz der Carotis cerebralis gehört.

Mehr als diese körperlichen Vorzüge unterschei
den den Menschen seine geistigen Vorzüge vor
allen Thieren, dessen nähere Erörterung an einen
andern Ort gehört.

II.

Wenn gleich im Ganzen genommen sich die
Menschen überall ähnlich sind, so findet man
doch beträchtliche Verschiedenheiten in Absicht der
Grösse des Körpers, der Farbe des Felles, der Bil

dung des Schädels etc. sowohl bey einzelnen Individuen, als bey ganzen Nationen. In diesem letzten Falle ist wohl hauptsächlich das verschiedene Clima und die verschiedene Lebensart als die wichtigste Ursache davon anzusehen. Herr Blumenbach unterscheidet vorzüglich folgende fünf verschiedene Raçen unter den Menschen:

1. Die Kaukasische.

Sie hat eine weisse oder der weissen sich nähernde Hautfarbe, rothe Wangen, viel wellenförmig fallendes Haar in verschiedenen hellfarbigen Nüancen, vom blonden bis zum dunkelbraunen, kuglichten Hinterkopf, ovales, angenehm flaches Gesicht mit senkrechter Gesichtslinie, dessen Theile sich hinlänglich von einander unterscheiden; flache mässig erhabene Stirn; schmale, mässig gebogene Nase, kleinen Mund; senkrecht stehende Zähne; mässig fleischige, aber nicht wulstige Lippen; rundliches Kinn. Im Allgemeinen, nach unsern Begriffen von Schönheit, die schönste Gestalt.

Zu dieser gehören die Europäer (ausgenommen die Lappen und übrigen Finnen), die westlichen Asiaten bis zum Oby, Ganges und zum caspischen Meere und die Nord-Afrikaner.

Ihr Nahme rührt vom Gebirge Caucasus her, wo die schönste Raçe dieser Art Menschen, die Georgianer, wohnen.

2. Die Mongolische (irrig die Tartarische).

Sie hat eine gelbe Hautfarbe, schwarzes, steifes, sparsames Haar, fast viereckigte Schädel, breites, plattes Gesicht, dessen Theile gleichsam zusammenfliessen; platte, breite Glabella; kleine stumpfe, oben eingedrückte Nase, breite Wangen und stark hervorstehende Jochbeine; enggeschlitzte Augenlieder und vorragendes Kinn.

Zu dieser gehören die übrigen Asiaten (ausser den Malayen), dann in Europa die Lappländer, Finnländer und die nördlichsten Amerikaner, nämlich die Eskimos und auch die Grönländer.

3. Die Amerikanische.

Sie hat eine kupferfarbene Haut, schwarzes, steifes, sparsames Haar, kurze, flache, zurücktretende Stirn, tiefliegende Augen, etwas platte, doch hervorragende Nase, breites, doch nicht plattes und eingedrücktes Gesicht mit deutlichern Gesichtszügen, als bey der mongolischen Race.

Zu dieser gehören die übrigen Amerikaner.

4. Die Aethiopische.

Sie hat schwarze oder braune Hautfarbe, schwarzes, krauses, meist starkes Haar (insbesondre kurzes, krauses, wollichtes Kopfhaar) von beyden Seiten zusammengedrückter Schädel, krummgewölbte Stirn, hervorragende Jochbeine und Augen, vorgestreckte Kiefer, vorzüglich Oberkiefer, mit zurücktretendem Kinn, schräg

vorwärtsstehende Zähne; dicke, platte, aufgestülpte Nase, die zu beyden Seiten sich unmerklich in die Flächen des Oberkiefers verliehrt; dicke, wulstige Lippen, vorzüglich Oberlippen.

Zu dieser gehören die übrigen Afrikaner

5. Die Malayische.

Sie hat braune Hautfarbe, schwarzes, weiches, lockigtes, reichliches Haar, mässig schmalen Schädel, krummgewölbte Stirn, etwas vorragende Oberkiefer, stumpfe, breite Nase, dike Lippen, grossen Mund.

Zu diesen gehören die Insulaner der Südsee, sowohl die Bewohner von Otaheiti, als die der Philippinischen, Moluckischen, Sundäischen Inseln, Marieninseln, und dann die eigentlichen Malayen oder Bewohner der Halbinsel Malakka.

* * *

I. F. Blumenbach Beyträge zur Naturgeschichte, 1 Th. Göttingen 1790.

Dessen Abbildungen naturhistorischer Gegenstände, 1 Heft, Gött. 1796.

Ej. decas collectionis suae craniorum diversarum gentium illustrata, Goett. 1790-1795.

Chr. Fr. Ludwig Grundriss der Naturgeschichte des Menschengeschlechtes, Leipzig 1796.

E. A. W. von Zimmermann geographische Geschichte des Menschen etc. Leipzig 1778.

Blumenbach de generis humani varietate nativa, Ed. tertia, Goett. 1795.

S. Thom. Sömmering über die körperliche Verschiedenheit des Negers vom Europäer, Frankfurt und Mainz 1785.

12.

Unter Verrichtungen (Functiones) versteht man die mancherley Wirkungen der Organe des belebten Körpers, wodurch zweckmässige Veränderungen desselben hervorgebracht werden. Der höchste Zweck, welcher denselben zum Grunde liegt, ist die Erhaltung und Beförderung des Wohls und der Gesundheit des Körpers. Eigentlich unterscheidet man im strengsten Sinne Verrichtungen (functiones) und Handlungen (actiones) der Organe, indem man unter jenen nur ihre Fähigkeit zu gewissen Handlungen, unter diesen aber die Ausübung selbst versteht. Neuere Physiologen pflegen jedoch bloss das Wort Functionen beyzubehalten.

13.

Gewöhnlich werden die Verrichtungen des Körpers der bequemen Uebersicht wegen in vier Hauptclassen eingetheilt, nämlich:

1. in Lebensverrichtungen (functiones vitales). Dies sind solche, ohne welche das Leben schlechterdings nicht bestehen kann. Dahin gehören der Umlauf des Blutes, die Respiration, und allgemeine Wirkungen des Nervensystems.
2. In thierische Verrichtungen (functiones animales), welche dem menschlichen Körper als

einem thierischen Körper eigen sind. Hierher gehören die äussern und innern Sinne und die Bewegungen der Muskeln.

3. In natürliche Verrichtungen (functiones naturales), welche zur Erhaltung der körperlichen Natur insofern nöthig sind, dass ihre Störung über kurz oder lang dem Leben gefährlich wird Hierzu gehören die Verdauung, die Absonderung des Nahrungssaftes aus den Speisen, die Bereitung des Blutes, die Ernährung, die Ausleerungen u. s. w.

4. In Geschlechtsverrichtungen (functiones sexus), welche auf die Erhaltung des Menschengeschlechts abzwecken.

Einige dieser Verrichtungen hängen lediglich von unserm Willen ab und heissen deshalb willkührliche (voluntariae), z. B. die Bewegungen vieler Muskeln; andere hängen nur zum Theil von unserer Willkühr ab (mixtae), z. B die Respiration; viele aber hängen gar nicht von unserm Willen ab (unwillkührliche, functiones involuntariae), z. B. die Bewegung des Herzens und der Arterie, die Absonderung, die wurmförmige Bewegung der Gedärme u. s. w.

14.

Es lässt sich jedoch, zwischen jenen vier Arten der Verrichtungen, gar keine Gränze bestimmen, da sie alle mannigfaltig in einander greifen, und überall als Mittel und Zweck zusammenwirken. Zweckmässiger lassen sich die Verrichtungen des Körpers ein-

theilen in solche, die sich auf die Erhaltung des belebten Körpers selbst, (Erhaltungsverrichtungen) und solche, die sich auf die Fortpflanzung seiner Art beziehen (Zeugungsverrichtungen).

Neuere Physiologen theilen die Verrichtungen in organische und thierische, und verstehen unter jenen diejenigen Verrichtungen des Körpers, welche zunächst auf Erhaltung der Form und Mischung der Materie abzwecken z. B. Blutumlauf, Athemhohlen, Verdauung, Assimilation, Ernährung, Ab- und Aussonderung; unter thierischen Verrichtungen begreifen sie diejenigen, welche sich zunächst auf die thierische Natur des Körpers beziehen z. B. die Empfindungen (Gemeingefühl, Sinne) Bewegung, Sprache, Zeugung. Aber auch selbst diesen Eintheilungen fehlt es an logischer Schärfe, und man hat daher in neueren Zeiten jene älteste Eintheilung wieder in Schutz genommen, und ihren Werth zu erweisen gesucht.

S. *Bernhardi* Versuch einer Vertheidigung der alten Eintheilung der Functionen und einer Classification der organischen Körper nach derselben. Erfurt, 1804.

Salzburger med. chir. Zeitung 1805. Nr. 20.

15.

Gesundheit (sanitas) ist diejenige Beschaffenheit der Organe, wodurch sie im Stande sind, ihre Geschäfte dem Naturzwecke gemäss zu verrichten. Man nennt daher diese Beschaffenheit der Organe auch natürlich. Jede Abweichung von dieser Be-

schaffenheit heisst widernatürlich oder Krankheit (morbus *). Man pflegt jedoch in der Pathologie nur solche Abweichungen von der Gesundheit Krankheiten zu nennen, welche stark und anhaltend sind. Man setzt dabey nämlich voraus, dass das Bild der vollkommensten Gesundheit nur ein Ideal sey und bey keinem Menschen angetroffen werde, indem man noch manche Bestimmungen zu dem natürlichen Zustande des Menschen rechnen muss, welche von der vollkommensten Gesundheit mehr oder weniger abweichen, z B. die Temperamente, Schwangerschaft, geringe Fehler des Körperbaues, der Hautfarbe u. dgl. m. Daher haben die Aerzte die Gränzen der Gesundheit weiter ausgedehnt, und alle Abweichungen von jenem Ideale, welche noch innerhalb dieser Gränzen fallen, (sub latitudine sanitatis continentur) wesden nicht eigentlich Krankheiten, sondern höchstens Fehler (vitia) oder Unpässlichkeiten oder Dispositionen genannt.

16.

Temperament eines Menschen nennt man die ihm eigene Art zu denken und zu handeln, wovon der Grund in der besondern Beschaffenheit und Stimmung seiner Organe liegt. Galen und seine Nachfolger suchten die Verschiedenheit der Temperamente lediglich in der Mischung des Blutes, und

*) Die Ausdrücke; natürlich und widernatürlich, statt: gesund und krank, sind eigentlich unschicklich, indem ein kranker Zustand doch immer ein natürlicher, das heisst in der Organisation des Körpers gegründet ist.

setzten darnach die vier alten Hauptgattungen der Temperamente fest, nämlich:

1) das sanguinische (temperamentum sanguineum), wobey das Cruor des Blutes die übrigen Bestandtheile desselben überwiegen sollte.

2) Das cholerische (temperamentum cholericum) vom Uebergewichte der Galle im Blute.

3) Das melancholische (temperamentum melancholicum), vom Ueberfluss der schwarzen Galle.

4) Das phlegmatische (temperamentum phlegmaticum), von zu vielen wässerigen Theilen im Blute.

17.

Offenbar aber hängt das Temperament nicht sowohl von der Mischung des Blutes, als vielmehr von der Beschaffenheit der festen Theile und vorzüglich des Nervensystems ab. Im Ganzen genommen kommen dabey folgende Ursachen hauptsächlich in Betracht.

1) Die Verschiedenheit des Gehirnes und des Nervensystems in Absicht seiner Grösse, seines Baues, seiner Festigkeit etc. Im Ganzen genommen lässt sich behaupten, dass ein gut organisirtes Gehirn und Nervensystem, welches mit den übrigen Theilen des Körpers in einem richtigen Verhältnisse steht, auch ein gutes, gehörig lebhaftes Temperament hervorbringe. Bey einem verhältnissmässig grossen Gehirn und Nerven fin-

det man gewöhnlich grosse Empfindlichkeit und heftige Leidenschaften.

2) Die verschiedene Reizbarkeit der Muskeln. Sie pflegt mit der Lebhaftigkeit des Temperamentes in gleichem Verhältniss zu stehen.

3) Die verschiedene Weiche, Härte und Sprödigkeit der Fasern bestimmt schon oft in der frühesten Jugend die Beschaffenheit des Temperamentes.

4. Die verschiedene Verwandschaft und Anziehungskraft des Körpers zu manchen feinern Stoffen der Atmosphäre, z. B. zur Electricität etc. Wir bemerken in dieser Hinsicht eine grosse Verschiedenheit unter den Menschen, eben so wie unter den Thieren.

5) Endlich die verschiedene Beschaffenheit und Mischung des Blutes.

18.

Ausser diesen in der angebohrnen Organisation des Körpers gegründeten Ursachen der Verschiedenheit der Temperamente giebt es aber auch noch eine Menge anderer zufälliger Ursachen, welche das Temperament mehr oder weniger verändern können. Hierher gehört:

1) Die verschiedene Beschaffenheit der Nahrungsmittel. Der wilde, oft grausame Character der fleischfressenden Thiere und Menschen sticht gegen den sanften Character der von Vegetabilien lebenden Geschöpfe auffallend ab. Man sollte bey der Erziehung der Kinder von dieser

Erfahrung Gebrauch machen, um dadurch ihr Temperament und ihren Character in das zweckmässige Ebenmaass zu bringen.

2) Die Art der Erziehung durch Beyspiele und Nachahmung. Ihr wichtiger Einfluss auf den Character ist entschieden genug. Dadurch bilden sich oft ganze Nationaltemperamente; selbst Tugend und Laster hängen meistentheils davon ab.

3) Das Clima und die Beschaffenheit des Landes. Reine, heitere Luft giebt Munterkeit des Körpers und Frohsinn; dicke, feuchte, neblichte Luft macht träge und mürrisch. Daher kann man durch Veränderung des Clima's oft den Character verändern.

4) Cultur des Verstandes. Ein grosses Mittel zur Veränderung des Temperamentes. Es ist aber nothwendig, solche Wissenschaften und Beschäftigungen zu wählen, welche der zu bewirkenden Veränderung des Temperamentes entsprechen; z. B. für träge, phlegmatische schicken sich ermunternde, für feurige Temperamenter ernsthafte Beschäftigungen.

5) Aeussere bürgerliche, politische und häusliche Verhältnisse, Glücksumstände und dergleichen haben einen mächtigen Einfluss auf die Stimmung des Temperamentes, sogar bey ganzen Nationen. Die neuesten merkwürdigen politischen Revolutionen und die damit verbundenen grossen Veränderungen haben uns davon äus-

serst interessante Beweise gegeben. Wir haben den ehemahligen Nationalcharacter ganzer grosser Nationen gánz umgestimmt gesehen.

6) Alter und Krankheiten verändern das Temperament sehr auffallend. Der rasche, feurige Jüngling wird oft im Alter träge und mürrisch; Hypochondrie und ähnliche Nervenbeschwerden geben oft dem Temperamente und dem Character die sonderbarste Wendung.

19.

Statt der alten Galenischen Eintheilung könnte man die Temperamente in folgende deutlicher bestimmte Arten abtheilen:

1. Das sanguinische, leicht bewegliche Temperament. Es zeichnet sich durch eine angenehme, lebhafte Gesichtsfarbe, Röthe der Haut, eine gute gefällige Physiognomie und einen schlanken Wuchs des Körpers aus. Vollblütigkeit und daher eine Neigung zu Entzündungskrankheiten. Die Sinnwerkzeuge sind gut, und daher ein Gefühl für alles Schöne und richtige Beurtheilungskraft. Wankelmuth in allen Sachen. Mehrentheils beständiger Frohsinn. Wird dieses Temperament durch das Alter etwas gemässigt, so liefert es gewöhnlich sehr brauchbare Menschen.

2. Das cholerische Temperament. Man nennt es auch das stolze. Gewöhnlich eine kleine Statur des Körpers, röthliches oder schwarzes Haar, durchdringender, scharfer Blick und scharfe Sinne, gute Beurtheilungskraft und Gedächtniss, gesetzter

Character. Häufiger Stuhlgang und rascher Puls. Neigung zu Gallenkrankheiten, zum Stolz und zur Eigenliebe. Ziemliche Festigkeit des Characters und Ausdauern bey angefangenen Unternehmungen.

3. Das sanguinisch-cholerische Temperament. Eine Mischung der beyden vorigen, und daher eins der vorzüglichsten Temperamente, wo der Leichtsinn des erstern durch den Ernst des zweyten gemässigt ist.

4. Das hypochondrische und hysterische Temperament. Eine Mischung des cholerischen und melancholischen. Das Aeussere gleicht dem cholerischen. Viel Empfindlichkeit und daher ein verdriessliches, mürrisches Wesen, Neigung zu heftigen Leidenschaften, zum Misstrauen, zum Stolz und zum Geiz. Oeftere Abwechselungen der Launen ohne auffallende Veranlassungen.

5. Das melancholische Temperament. Kleiner, magerer Körper, blasse Farbe, trockne Haut, kleine, tiefliegende Augen, stilles, in sich gekehrtes, furchtsames Wesen, Liebe zur Einsamkeit; durchdringender Geist und ausserordentliches Gedächtniss; unermüdete Ausdauer in Geschäften, ungewöhnliche Muskelstärke. Lange dauernde Leidenschaften. Wenig Irritabilität; langsame Ausleerungen, langsamer Puls und langsame Sprache. Geneigtheit zu wenig Krankheiten, und daher gewöhnlich hohes Alter.

6. Das derbe, gefühllose oder böotische Temperament. Vierschrötiger, gesunder

Körper, trotziges Ansehen, plumper Gang, grobe, trotzige Sprache. Neigung zum Wohlleben und zum Faullenzen; wenig Hang zur Cultur des Verstandes. Starker Appetit und schnelle Verdauung. Neigung zu soporösen Krankheiten.

7. Das zarte, sanfte Temperament. Eine Mischung aus dem phlegmatischen, sanguinischen und cholerischen. Gutes Ansehen, Zufriedenheit und Gefälligkeit; bedächtlicher Gang und Sprache; wenig Genie; wenig Leidenschaften.

8. Das phlegmatische Temperament. Das Gegentheil vom sanguinischen. Aufgedunsenes Gesicht ohne Ausdruck; Trägheit des Körpers; Liebe zur Ruhe und Bequemlichkeit; Unempfindlichkeit; Stumpfsinnigkeit; wenig, aber heftige, langdauernde Leidenschaften; Neigung zur Wassersucht.

Allgemeine Uebersicht des Zusammenhanges aller Verrichtungen.

20.

Das erste sichtbar lebende und sich bewegende Organ des Embryo ist das Herz, dieses künstliche Triebwerk, wodurch jede kleinste Faser des Körpers mit Nahrungsstoff versehen wird. Wir machen daher billig den Anfang mit der Betrachtung des Kreislaufes des Blutes. Durch die immer rege Kraft des Herzens und der Arterien wird das Blut

bis zu den entferntesten Puncten des Körpers fortgetrieben, indem es von der linken Herzkammer in die grosse Pulsader und von dieser in die immer enger und feiner werdenden Zweige derselben eingepresst wird, von diesen dann in die kleinsten Zweige der Blutadern und dann durch immer grössere Zweige derselben wieder in die rechte Herzkammer zurückfliesst. So lange der Mensch im Mutterleibe lebt und noch nicht Odem hohlt, ist dieser grössere Kreislauf des Blutes zur Ernährung seiner Theile hinreichend; sobald er aber von dem Körper der Mutter getrennt sein eigenes Leben beginnet, bedarf er noch einer andern Einrichtung, nämlich des kleinern Kreislaufes, wodurch das Blut; welches aus dem ganzen Körper zum Herzen zurückkommt, erst in den Lungen gereinigt und mit neuen Lebensstoffen versehen wird. Es geht nämlich das aus dem ganzen Körper in die rechte Herzkammer zurückgekommene Blut zuförderst wieder durch die Lungenpulsadern zu den Lungen, und dann aus diesen durch die Lungenblutadern zur linken Herzkammer zurück,

Das Geschäft der Lungen, die Respiration, besteht in einer beständig abwechselnden Bewegung derselben, wodurch sie immer frische Luft aufnehmen und die verdorbene wieder fortstossen. Während dieser Bewegung wird zugleich das Blut durch die Lungen getrieben, daselbst mit neuen feineren Nahrungsstoffen geschwängert und vieler seiner unbrauchbaren Theile entlediget; selbst der schon durch andere Wege in das Blut aufgenommene grö-

bere Nahrungssaft wird hier erst mit den andern Bestandtheilen des Blutes inniger gemischt und der thierischen Materie mehr und mehr verähnlicht.

Die Organe, wodurch die äussere Luft in die Lungen dringt, nämlich die Höhle des Mundes und der Nase, haben ausserdem noch andere wichtige Bestimmungen, welche jedoch nicht im mindesten bey diesem Geschäfte leiden. Die Röhre, welche die Luft durch den Hals zu den Lungen leitet, und welche dicht neben dem Speisecanale liegt, ist mit einem Deckel versehen, der durch einen künstlichen Mechanismus sich nur allein der Luft öffnet und sich bey der Annäherung gröberer Stoffe verschliesst. Zugleich ist diese Luftröhre an ihrem obern Theile so eingerichtet, dass dadurch mittelst der aus- und eindringenden Luft die mannigfaltigsten Töne hervorgebracht werden können. Diese Töne werden zur Sprache articulirt durch eine besondere Einrichtung des Mundes und der Nase, welche wiederum zugleich zum Kauen, zum Schlingen, zum Geschmack und zum Geruch dienen.

Durch das Geschäft der Verdauung werden die gröberen Nahrungsmittel so verarbeitet, dass sie geschickt sind, in die Masse des Blutes überzugehen. Eine Menge von Organen und mannigfaltige Kräfte werden zu diesem Geschäfte gebraucht, und dies Geschäft ist wieder die erste Quelle, woraus alle Organe und Kräfte ihren Ersatz schöpfen. Der Mund nimmt die Speisen auf, zerkauet und mischt sie mit Speichel, schluckt sie mittelst des Rachens

und der Schlund treibt sie in den Magen. Dieser verarbeitet sie durch einen bewundernswürdigen Mechanismus seiner Häute und vermittelst verschiedener zufliessender Säfte; dann erhalten sie in dem Zwölffingerdarme durch den Saft der Bauchspeicheldrüse und der Galle, welche aus dem von der Milz, dem Magen, dem Netze und dem Gekröse zurückkehrenden Blute in der Leber abgesondert wird, ihre weitere Verähnlichung; auf ihrem langen Wege durch den Darmcanal werden die nun animalisirten Nahrungsmittel als ein milchichter Saft durch eigene Saugröhren aufgenommen, und so endlich durch ein besonderes Gefäss ins Blut gebracht und mit dem Blute wieder durch den Kreislauf und das Respirationsgeschäft innigst gemischt. Den unbrauchbaren Rückstand treiben die dicken Gedärme, und vorzüglich der Mastdarm, wieder aus dem Körper fort.

Aus dem Blute werden alle übrigen Säfte des Körpers abgesondert. Zu diesem Absonderungsgeschäfte dienen eigene feine und künstlich eingerichtete Organe von sehr verschiedener Structur, deren jedes nur die ihm dienenden Stoffe aus dem Blute aufnimmt und zu dem ihm zukommenden Safte verarbeitet. Unter diesen abgesonderten Säften sind mehrere dazu bestimmt, im Körper selbst zu wichtigen Zwecken verwandt zu werden; andere aber haben, so viel wir einsehen können, keinen weitern Nutzen im Körper selbst und werden daher durch bestimmte Werkzeuge aus dem Körper ausgesondert. Unter allen abgesonderten Säften ist gewiss

diejenige feine Flüssigkeit die allerwichtigste, welche durch das Gehirn und Nervenmark zu einem Vehikel verarbeitet wird, wodurch die wunderbarsten und unerklärlichsten Wirkungen des menschlichen Körpers, nämlich seine thierischen Verrichtungen, möglich werden. Durch sie unterscheidet sich der Mensch als Thier von jedem andern organischen Körper; durch sie hat er das Vermögen zu empfinden, zu denken und sich willkührlich zu bewegen. Diese feine Flüssigkeit, welche wir mit dem allgemeinen Nahmen Nervensaft bezeichnen wollen, ist es, die durch die Nerven zu allen Organen hinströmt, die überall Regsamkeit und Leben in der ganzen Maschine verbreitet, die alle durch die äussern Sinnwerkzeuge aufgenommenen Eindrücke in denjenigen Punkt des Gehirnes bringt, wo sie auf seine ewig unerforschliche Art in Vorstellungen übergehen.

Zu dem Zeugungsgeschäfte sind eigene Säfte und Organe bestimmt, deren einige aber auch andere Nebenzwecke erfüllen helfen. Dieses Geschäft vollbringt der Mann durch seinen Saamen, welchen besondere Organe in ihm absondern, aufbewahren und ausleeren, durch ihn wird das Weib befruchtet, und durch gewisse Organe des Weibes wird der Keim des künftigen Menschen aus einem Tropfen Schleim zu der höchst künstlichen, wunderbaren Maschine geformt, die das Meisterwerk der schaffenden Allmacht ist.

Th. Rose über die Gesundheit der Menschen, Göttingen 1793.

G. Chr. Klett tentamen evolvendi notionem de sanitate hominis, Virceb. 1794.

Husson essai sur une nouvelle doctrine des temperamens, Paris an 7.

Niederhuber über die menschlichen Temperamente, Wien 1799.

G. A. Ficker de temperamentis hominum, quatenus ex corporis fabrica et structura patent, Götting. 1791.

I. H. Rhades animadversiones circa temperamenta humana, Hal. 1786.

I. F. Malinkrodt de temperamento, quod medicorum est, Marburg 1789.

Von der Lebenskraft.

21.

Durch den Zustand, welchen wir Leben nennen, (6) unterscheidet sich jeder Körper hinlänglich von einem unbelebten. Alle organisirte Körper leben eine kürzere oder längere Zeit und dann sterben sie, das heisst: sie gehen aus dem Zustande des Lebens in den des Todes oder den Mangel des Lebens über.

22.

Das Leben äussert sich jedoch nicht in allen organisirten Körpern auf die nämliche Art, so wie selbst in jedem einzelnen Organe die Lebensäusserungen verschieden sind, je nachdem sich die innere Beschaffenheit, Mischung, Form etc. des einen Organes von der eines andern unterscheidet. Merkwürdig ist, dass in manchen einzelnen von dem ganzen Körper getrennten Organen das ihnen beywohnende Leben noch nach der Trennung längere oder kürzere Zeit zurückbleibt, ja selbst in verschiedenen so vollkommen, dass sie fortfahren, sich zu ernähren, zu wachsen und sich endlich wieder zu einem vollkommenen Ganzen bilden. Die Erfahrung lehrt, dass diese Eigenschaft um so beständiger und vollkommener ist, je einfacher die Organisation ist, und umgekehrt.

23.

Die Ursache dieser Erscheinungen ist uns bis jetzt noch ein tiefes Geheimniss. Wir bezeichnen sie mit dem Nahmen **Lebenskraft**, **Lebensprincip**, und können uns vor jetzt noch weiter nichts darunter denken, als das Verhältniss zwischen dem Leben selbst und der belebten Materie. Eine Menge von Hypothesen, welche der menschliche Verstand ersonnen hat, um jenen Zusammenhang zu erklären, lassen es doch noch immer unentschieden, was eigentlich das Lebensprincip sey; ob es ein für sich bestehendes Etwas *), oder ob es an die

*) Unter die neuessen und scharfsinnigsten Vertheidiger einer für sich bestehenden **Lebensmaterie** oder

besondere Form und Mischung der Materie gebunden sey, ob sie auf einem einzigen, oder auf mehreren verschiedenen Principien beruhe. Jede dieser Meinungen hat ihre Anhänger, und kein Gegenstand der Naturforschung ist mit so vielem Aufwande von Scharfsinn und Anstrengung untersucht, als eben dieser.

Indessen führen die mehrsten dieser Untersuchungen auf das wahrscheinliche Resultat, dass die Lebenskraft mit den imponderabelen Stoffen, und insbesondere mit dem galvanischen Fluidum eine grosse Aehnlichkeit habe, dass sie nur mit einer bestimmten Zusammensetzung der thierischen Stoffe und einer bestimmten Temperatur verbunden sey, und mit der gänzlichen Zersetzung jener Stoffe oder einem übermässigen Grade der Temperatur völlig verschwinde. Wir dürfen es noch nicht wagen, die scheinbare grosse Aehnlichkeit der Lebenskraft mit dem galvanischen Fluidum als Identität anzunehmen, obgleich diese Ansicht eine Menge von Erscheinungen im thierischen Körper aufklärt, die bey jeder andern Ansicht kaum begreiflich oder wenigstens nicht leicht mit den bekannten Kräften zu vereinigen sind.

24.

Es würde aus diesem Grunde zwecklos seyn, wenn wir uns hier in jenem Chaos von Hypothesen

Lebensstoffes, wodurch allein das Leben hervorgebracht würde, gehört Treviranus Biologie oder Philosophie der lebenden Natur, Göttingen, 1802, 1803, 1805. 3 Theile.

verlieren, oder ihrer zahllosen Menge noch eine neue hinzufügen wollten. *) Vielmehr wollen wir uns blos an die Thatsachen und Erscheinungen des Lebens halten, wovon uns unsere Sinne überzeugen.

25.

Alle Erscheinungen des Lebens thierischer Körper lassen sich auf Bewegung und Empfindung zurückbringen. Unter den Kräften der belebten Materie giebt es jedoch einige Arten, die überhaupt ein Eigenthum jedes Körpers und nicht blos des belebten sind, weshalb man sie überhaupt todte Kräfte nennt, um sie von den Lebenskräften zu unterscheiden, z. B. Anziehungskraft, Elasticität u. a. m.

26.

Die Bewegung eines lebendigen thierischen Organes setzt eine Fähigkeit desselben voraus, seine innern Theile zu verändern, wenn eine äussere Ursache darauf wirkt. Jene Fähigkeit heisst die Erregbarkeit, Reizbarkeit (incitabilitas, irritabilitas) eines Organes, und die äussern Ursachen, welche sie zu innern Veränderungen ihrer Theile, d. i. zu Bewegungen veranlassen, heissen Reize (stimuli).

*) In den am Schlusse dieses Capitels angeführten wichtigsten Schriften über diesen Gegenstand wird jeder seine Wissbegierde hinlänglich befriedigen können. Vorzüglich aber empfehlen wir Autenrieths Handbuch der Physiologie als ein Werk voll kühner, scharfsinniger und gründlicher Ideen, gestützt auf mannigfaltige und genaue Versuche und Beobachtungen der Natur.

27.

Die Empfindung ist eine Thätigkeit des allgemeinen Empfindungsorganes, (Sensorium commune) welche auf gewisse äussere Eindrücke erfolgt, die vermittelst der Nerven dem Gehirne mitgetheilt, von diesem percipirt und auf eine unerklärbare Art in Vorstellungen verwandelt werden. Diese Fähigkeit der Nerven, äussere Eindrücke aufzunehmen und sie dem Gehirne zu überliefern, heisst Empfindlichkeit (Sensibilitas) oder Nervenreizbarkeit, und die äusseren Eindrücke nennt man Reize.

Von der Erregbarkeit.

28.

Die Erregbarkeit (26.) ist in jedem Organe nach der Verschiedenheit seiner innern Beschaffenheit verschieden, erfordert daher ihre aigenen Reize und äussert sich auf aine eigenthümliche Art. Am auffallendsten äussert sie sich in der Muskelfaser durch eine Verkürzung oder Zusammenziehung, so bald sie von einem äussern Körper berührt, d. h. gereizt wird. Man pflegt gewöhnlich diese Erregbarkeit der Muskeln vorzungweise Reizbarkeit zu nennen *); es scheint jedoch zweckmässiger und allgemein ver-

*) Herr von Haller gab ihr zuerst diesen Nahmen und bestimmse sie genauer. Daher nennt man sie auch wohl Hallersche Reizbarkeit (irritabilitas Halleriana).

ständlicher, die jedem Theile eigene Reizbarkeit bestimmter auszudrücken, z. B. Reizbarkeit der Muskeln, der Gefässe, der Drüsen, des Herzens u. s. w.

29.

Die Wirkung der Erregbarkeit, welche der Reiz in den erregbaren Organen hervorbriugt, heisst Gegenwirkung (reactio) oder Reizung, und die passiven Veränderungen, die die Reize in den Organen bewirken, werden Eindrücke (impressiones) genannt.

30.

Die Erregbarkeit ist eine Eigenschaft aller thierischen Organe ohne Ausnahme, obgleich wir sie auch wohl in der todten Natur finden. In dieser ist sie jedoch weit unvollkommener und unbestimmter, als in der organischen.

31.

Mit der Gegenwirkung (29.) der Organe ist gewöhnlich ein vermehrter Zufluss der Säfte in das gereizte Organ und eine vermehrte Ausdehnung oder Anschwellung (turgor vitalis) desselben verbunden, die entweder von dem Zufluss der Säfte oder von einer gewissen Eigenschaft des Zellgewebes und der Gefässe, sich durch Reize zu entfalten und auszudehnen, *) oder von der ausdehnenden Kraft eines

*) B. C. Hebenstreit de turgore vitali, Lips. 1795. Reil Archiv für die Physiologie, 1 B. 2 H. S. 159.

örtlich vermehrten Wärmestoffs oder von mehreren dieser Ursachen zugleich herrührt.

32.

Die Erregbarkeit der Organe wird durch starke und anhaltende Anstrengung und Reize vermindert und endlich ganz erschöpft, so dass im höchsten Grade der Tod erfolgt; dagegen wird durch eine mässige Anstrengung und mässige Wiederholung der Reize die Erregbarkeit erhöhet. Durch einen langen und oft wiederholten mässigen Reiz wird die Erregbarkeit eines Organes gegen die Wirkung dieses Reizes endlich abgestumpft, ohne dass jedoch dies Organ für andre Reize unempfindlich wird. Wer z B. zuerst Tabak raucht, dessen Magen wird oft bis zum Erbrechen gereizt. In der Folge stumpft sich diese Reizbarkeit ab, obgleich der Magen gegen andre Reizmittel völlig empfänglich bleibt. Hierauf gründet sich das Gesetz der Gewohnheit.

33.

Wenn ein Organ über sein Maass ruhet und nicht gereizt wird, so nimmt in demselben die Reizbarkeit und das Vermögen zu wirken ab. Eine mässige Zeit der Ruhe erhöhet die Erregbarkeit desselben.

34.

Wenn einzelne Organe stark gereizt werden, so wird dadurch in denselben die Erregbarkeit gemeiniglich auf eine Zeitlang sehr vermehrt und gleichsam angehäuft und dagegen in andern vermindert.

Auf diese Art kann die Erregbarkeit nach gewissen Theilen zu- und von andern abgeleitet werden. Aus dieser und mehreren der vorhin angeführten Erscheinungen wird es fast wahrscheinlich, dass den Wirkungen der Erregbarkeit ein feiner Stoff zum Grunde liege, welcher erschöpft und wieder ersetzt werden kann, auch scheint es sehr wahrscheinlich, dass dieser Stoff selbst solchen Substanzen mitgetheilt werden kann, die vorher an sich ohne alle Lebenskraft waren. Girtanners scharfsinnige Vermuthung, dass diese Materie der Sauerstoff sey, hat viele Wahrscheinlichkeit für sich.

35.

Selbst durch gewisse künstliche chemische Mittel lässt sich die Erregbarkeit willkührlich stimmen. Theile, deren Erregbarkeit fast gänzlich erschöpft ist, erhalten dieselbe durch Anfeuchtung mit alkalischen Auflösungen oder übersaurer Kochsalzsäure in einem hohen Grade wieder; dagegen kann man durch eine Auflösung des oxydirten Arseniks und durch gemeine Säuren den höchsten Grad der Erregbarkeit bis auf den tiefsten herabstimmen. Diese wichtige Entdeckung eines unserer scharfsinnigsten neuern Physiologen *) verspricht noch manche fruchtbare Aufschlüsse über das noch unbekannte Princip der Erregbarkeit.

*) von Humbolds Versuche über die gereizte Muskel und Nervenfaser, 1. und 2. B. Berlin und Posen 1797.

36.

Wenn zwey in Absicht der Qualität gleiche Reize von verschiedener Stärke zu gleicher Zeit auf dasselbe Organ wirken, so wird dieses nur durch den stärkern, nicht aber durch den schwächern Reiz erregt.

Von der Nervenreizbarkeit oder Empfindlichkeit.

37.

Die Nervenreizbarkeit oder Empfindlichkeit (Sensibilitas) ist blos eine Eigenschaft der Nervenfaser und folglich ein ausschliessliches Eigenthum des thierischen Körpers. Diese Nervenreizbarkeit unterscheidet sich von der Reizbarkeit anderer Organe sehr wesentlich, indem dadurch 1) die auf die Nerven wirkenden Reize zu dem Gehirn fortgepflanzt, daselbst in Vorstellungen verwandelt oder empfunden werden; 2) auch gewisse Veränderungen des Gehirnes durch die Nerven auf die reizbaren Organe fortgeleitet und dadurch Bewegungen in diesen Theilen erregt werden.

38.

Wenn nämlich die Enden der Nerven, welche sich in den Organen verbreiten, (peripherische Enden) gereizt werden, so entsteht in demselben Momente eine Vorstellung davon in der Seele, welche wir Empfindung nennen.

Wenn dagegen die ursprünglichen Enden der Nerven (Central-Enden) im Gehirne gereizt werden, so entstehen dadurch in demselben Momente Bewegungen in den Organen, worin sie sich vertheilen, und zwar entweder willkührliche oder unwillkürliche.

39.

Dass das Nervensystem das eigentliche Organ der Empfindung sey, beweisen, ausser andern, folgende Erfahrungen: 1) Ein blosser Nerve, wenn er berührt wird; verursacht einen hohen Grad von Schmerz. 2) Alle Theile, welche Nerven enthalten, sind empfindlich, und alle Theile, welche keine Nerven enthalten, sind unempfindlich. 3) Je mehr Nervenmark ein Theil enthält, desto grösser ist seine Empfindlichkeit. Diese Menge von Nervenmark muss jedoch nicht so sehr nach der Menge der Nerven, als nach ihrer Grösse bestimmt werden.

40.

Reils scharfsinnige Vermuthung, *) dass die Nerven einen sensiblen Wirkungskreis um sich herum verbreiteten, ist durch Humbolds Versuche **)

*) S. Gren Journal der Physik, 1. B. S. 110. Reil exercitat. anatom. de structura nervorum. Fasc. I. Hal. 1797.

**) von Humbold Vers über die gereizte Muskel und Nervenfaser, 1. B. S. 218. und an mehreren Orten. Desgleichen 2. B. — Grens neues Journal d. Physik, B. 2. S. 123.

Vergl. mit Rudolphi's Abhandl. in Reils Archiv für die Physiologie, 3. B. 2. H. S. 188 f.

sehr wahrscheinlich gemacht, und daraus lässt sich die Erscheinung befriedigend erklären, dass ein Nerve nicht blos an dem Orte, wo er liegt, sondern auch noch in einiger Entfernung von demselben Empfindung bewirken kann.

41.

Dass das Nervensystem auch das hauptsächlichste Organ der Bewegung sey, beweisen unter andern folgende Erfahrungen: 1) Diejenigen Theile, deren Nerven durchschnitten werden, verlieren sofort ihre willkührliche Bewegungskraft und erhalten sie erst wieder, wenn die getrennten Enden der Nerven wieder vereinigt sind. 2) Durch einen starken Druck auf die Nerven wird die Bewegung des Theils, zu dem sie gehen, gehemmt oder ganz aufgehoben. 3) Wenn das Gehirnmark lebender Thiere stark gereizt wird, so erfolgen allgemeine Zuckungen.

42.

Dass das Gehirn der Ort sey, wo sich alle Empfindungen vereinigen, ist daraus wahrscheinlich, dass alle Nerven der äussern Sinne sich in demselben mit ihren Central-Enden verlieren. Sömmering hat gefunden, dass der allgemeine Versammlungsort dieser Nerven-Enden in dem innern Marke des Gehirnes sich befindet, welches die vorderen Gehirnhöhlen (ventriculi anteriores cerebri) umgiebt, und daher macht er den Schluss, dass hier der allgemeine Sitz der Empfindungen (Sensorium commu-

ne) seyn müsse. *) Ausserdem aber beweisen auch noch andere Erfahrungen, dass das Gehirn der Ort sey, von dem alle geistige und körperliche Thätigkeit ursprünglich ausgeht; obgleich die Beyspiele von Missgeburten, welche ohne Gehirn eine Zeitlang lebten, und von beträchtlichem Verlust der Gehirnmasse ohne Nachtheil des Lebens, sehr schwer damit zu vereinigen sind, wenn nicht etwa die Nervenknoten (ganglia nervorum) unter gewissen Umständen, wie z. B. in den hier angeführten Fällen, zum Ersatz dienen können.

43.

Gewisse Empfindungen und Bewegungen, welche in einem Theile erfolgen, ziehen in andern oft entfernten Theilen gleichfalls gewisse Empfindungen und Bewegungen nach sich. Man nennt dieses Sympathie (Consensus). Die Ursache derselben liegt wahrscheinlich in einer Verbindung solcher Theile durch Nerven, oder Gefässe, oder Häute oder Zellgewebe, oder durch die sensible Atmosphäre der Nerven (40.) oder durch chemische Polarität nach

*) S. Th. Sömmering über das Organ der Seele, Königsberg 1796 Vergl. Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche, St. 18. 21. 25 I. C. F. Harless über Herrn Kants Meynung vom Organ der Seele, in seinen Beyträgen zur Kritik der A. W. Altenburg 1797. I In neuern Zeiten hat man jedoch gefunden, dass die Central-Enden der Nerven sich nicht in den Wendungen der Hirnhöhlen verliehren, sondern dass der grosse Hirnknoten (pons varolii) das allgemeine Verbindungs- und Versammlungsorgan alles Nervenmarks sey.

den Gesetzen des Galvanismus und der dabey statt findenden Zersetzung des Wassers in Oxygen und Hydrogen.

44.

Wenn wir uns unter Seele ein von dem Körper ganz verschiedenes, jedoch mit ihm innig verbundenes Wesen gedenken, von dessen Kraft unser Vorstellungsvermögen und unsere Willensthätigkeit abhängt, so bleibt es immer ein unauflösliches Problem, wie ein solches blos geistiges Wesen auf die Materie wirken könne. Eben so unmöglich scheint es auch zu seyn, der Art, wie die Nerven wirken, und den Veränderungen, durch welche die Empfindungen und Bewegungen in den thierischen Organen wirklich werden, auf die Spur zu kommen. Diese Aufgabe beschäftigte schon seit den ältesten Zeiten die Aerzte und Naturforscher, und daher entstanden eine Menge verschiedener Hypothesen, wovon aber noch keine bis auf die neuesten Zeiten ihren Gegenstand vollständig erkläret hat.

45.

Alle diese Hypothesen lassen sich ohngefähr in drey Hauptclassen bringen.

1. Nach der ältesten Meynung nahm man an, dass die Nerven hohle Canäle wären, worin sich eine feine Flüssigkeit (Nervengeist, Nervensaft) von dem Gehirne nach den übrigen Theilen des Körpers und von diesen zurück nach dem Gehirne bewegte und dadurch Bewegung und Empfindung hervorbrächte. Galen, der Erfinder dieser Hypo-

these, glaubte, dass die Nervengeister im Gehirn erzeugt, von da in die Muskeln ausgebreitet und dadurch die Muskeln in Bewegung gesetzt würden. Newton behauptete, dass in dem ganzen Weltraume eine feine elastische Flüssigkeit verbreitet sey, welche alle Körper durchdränge und geschickt sey, sich mit den Elementen zu verbinden, sie zu modificiren und von ihnen modificirt zu werden. Diese Flüssigkeit mit dem Glase, Harze etc. verbunden und in Bewegung gesetzt, bringe die electrischen Erscheinungen zuwege, mit dem Eisen verbunden gebe sie die Erscheinungen des Magnets und mit der Marksubstanz des Gehirnes verbunden werde sie das Prinzip der Thätigkeit des thierischen Körpers. Daher sey Nervensaft, Electricität und Magnetismus sehr nahe mit einander verwandt.

2. Eine andere Meynung, die sich ursprünglich von Argenterius berschreibt, war folgende. Die Nerven sind feste, elastische Fäden und wirken als gespannte Saiten blos durch ihre Oscillation. Hierauf bauete Stahl seine Hypothese, wo er die Seele als dasjenige Princip ansah, welches unmittelbar auf die gespannten Nerven wirke. Dieses System hat jedoch schon deswegen keine Haltbarkeit, weil der Augenschein lehrt, dass die meisten Nerven nicht gespannt sind, und wegen ihrer eigenen Weichheit sowohl, als der sie umgebenden weichen Theile zu keinen Oscillationen fähig sind.

3. Andere nahmen an, dass das innere Mark der Nerven wie kleine über einander liegende Kugeln jeden Eindruck oder Reiz von einem Ende zum andern fortpflanzte.

46.

Unter diesen verschiedenen Hypothesen scheint die erste Galenische noch immer die mehresten Anhänger zu haben, und wenn gleich der röhrigte Bau der Nerven noch nicht erwiesen ist, so scheinen wenigstens die neuesten wichtigen Entdeckungen des Galvanismus *) zu beweisen, dass bey der Bewegung der Muskeln ein feines, dem electrischen ähnliches Fluidum **) aus den Nerven in die Muskeln überströmt ***).

47.

Eine andere Hypothese, welche Treviranus neuerlich aufgestellt und vertheidigt hat, †) unterscheidet sich dadurch von allen vorhin angeführten, dass sie den Nervenscheiden die Kraft, Seelenreize zum Körper fortzupflanzen, dem Nervenmarke aber

*) Aloys. Galvani Abhandlung über die Kräfte der thierischen Electricität auf die Bewegung der Muskeln, aus dem Italiänischen übersetzt von I. Mayer, Prag 1793.

Eine vollständige Literatur des Galvanismus liefern die Ergänzungsblätter der allgemeinen Literaturzeitung, Nov. 1801. Eine der Hauptschriften über diesen Gegenstand ist Humbolds Versuch über die gereizte Muskel und Nervenfaser.

**) Volta hat es nun unbezweifelt erwiesen, dass das Galvanische Fluidum völlig electrischer Art sey.

***) Autenrieth Handb. d. Physiol. 1 B. §. 195 f.

†) Reils Archiv der Physiologie, 1. B. 2. H. und Treviranus neue Untersuchungen über Nervenkraft, Consensus und andre verwandte Gegenstände der organischen Natur, Hannover 1799.

das Vermögen, nach einem sinnlichen Eindrucke eine diesem entsprechende Empfindung im Sensorium zu erregen, beylegt. Malacarne *) hingegen unterscheidet Empfindungs- und Bewegungsnerven und gemischte, und will sogar eine Verschiedenheit in ihrem Bau bemerkt haben.

48. a)

Sömmering hat zu erweisen gesucht, **) dass der Sitz der Seele in der Mitte des allgemeinen Versammlungsortes der Nerven (42.) und folglich in den vorderen Höhlen des Gehirnes (ventriculi cerebri anteriores) angenommen werden müsse. Er glaubt, dass das Wasser, welches sich gewöhnlich in diesen Höhlen befindet, das eigentliche materielle Organ der Seele sey. Man hat dieser Behauptung die Erfahrung entgegengesetzt, dass im lebenden Gehirne dieses Wasser nicht gefunden werde; indessen könnte dieser Einwurf dadurch entkräftet werden, wenn man annähme, dass jene Flüssigkeit im lebenden Gehirne blos als eine gasförmige Substanz gegenwärtig wäre. Indessen wird Sömmerings Meinung durch die Entdeckung neuer Zergliederer widerlegt, dass nicht die Hirnhöhlen, sondern der Hirnknoten (pons Varolii) der allgemeine Versammlungs- und Verbindungsort des Nervenmarkes sey, und folglich von hier jede Gehirn- und Nerventhätigkeit ausgehen müsse. Uebrigens aber ist es wahrscheinlich, dass sich die Seele nicht auf einen

*) Nevro-encefalotomia, Pavia 1791.

**) S. die unter 42. angeführten Schriften.

Punkt im Gehirne einschränkte, sondern in sehr vielen Puncten verbreitet sey (342. b).

48. b)

Die vorhin erwähnte Aehnlichkeit des Galvanismus mit den Erscheinungen des belebten thierischen Körpers bedarf einiger Erläuterungen, worauf wir gelegentlich in der Folge zurückweisen werden.

Wenn man zwey Stäbe von verschiedenen Metallen, wie von Zink und Silber an ihrem einen Ende mit einander in Verbindung bringt, so entsteht, wenn nämlich zwischen den entgegengesetzten Enden eine verdunstende Flüssigkeit ist, eine Art chemischer Polarität in der Metallverbindung. Das Wasser nämlich, welches zwischen diese freyen Enden und mit ihnen in Berührung gebracht wird, wird so zersetzt, dass beständig an dem Zinkende Sauerstoff, an dem Silberende entzündbares Gas oder Wasserstoff sich entwickelt, welche beyde Stoffe vereinigt bekanntlich an dem Lichte eine Explosion verursachen, und mit Verlust ihrer besondern Eigenschaften wieder zu Wasser werden. Die Ursache jener Wasserzersetzung heisst des Galvanische Fluidum.

Auf eben die Art, wie jene Stäbe, wirkt die aus zwey verschiedenen Metallen zusammengesetzte Galvanische Batterie, so dass an ihrem Zinkpole (positiven Pole) allemahl der Sauerstoff, am Silberpole (negativen Pole) aber der Wasserstoff entwikkelt wird.

Berührt man mit dem Finger der einen Hand den positiven und mit dem Finger der andern Hand den negativen Pol, so erfolgt in dem Augenblicke der letzten Berührung ein dem electrischen ähnlicher Schlag durch beyde Arme, jedoch so, dass der negative Pol immer eine tiefer eindringende, der positive Pol aber eine mehr locale Empfindung hervorbringt.

Bringt man, während man den positiven Pol mit dem Finger berührt, den Conductor des negativen Poles in die Nase, so entsteht der heftigste Drang zum Niesen, also die stärkste Fortleitung des Reizes in den Nasennerven, mit einem schneidenden und stechenden Schmerz. Bringt man aber den positiven Pol in die Nase, so ist der Schmerz mehr drückend und es entsteht kein Niesen.

Berührt man bey einem mit seinen Nerven frisch ausgeschnittenen Muskel den Nerven mit dem positiven, den Muskel mit dem negativen Pol, so entstehen heftige Zuckungen in diesem Muskel, welche weit schwächer sind, wenn man den Muskel mit dem positiven, den Nerven mit dem negativen Pole berührt.

Eine ähnliche Polarität wie beym Galvanismus findet im lebenden thierischen Körper statt, und daher auch eine ähnliche Zersetzung des Wassers in seine beyden Hauptformen, den Wasserstoff und Sauerstoff. Die verschiedenen Organe des Körpers haben, gleich den verschiedenen Metallen beym Galvanismus, eine verschiedene Mischung und chemische Affinität. In den Muskeln ist der Sauerstoff,

in den Nerven der Wasserstoff der vorwaltende Bestandtheil. Eben so haben unter den absondernden Organen einige eine besondre Verwandtschaft zu dem Wasserstoff, andere zu dem Sauerstoff des Blutes, und bilden daraus ihre Secreta. So z. B. nimmt die Leber den Wasserstoff des Pfortaderblutes auf, und gebraucht ihn zur Bildung der Galle; die Bauchspeicheldrüse und andre speichelabsondernden Drüsen bilden aus dem sauerstoffreichen Arterienblute den Speichel.

Diese verschiedenen Secreta zersetzen sich nun einander wieder, und geben ein neues Product. Der im Magen durch den sauerstoffhaltigen Magensaft oxydirte Speisebrey wird durch den Zutritt der wasserstoffhaltigen Galle im Zwölffingerdarme zersetzt, und dadurch die zur Ernährung geschickten Bestandtheile von den Auswurfsstoffen getrennt.

Das Arterienblut ist reich an Sauerstoff, das Venen- und vorzüglich das Milz- und Pfortaderblut an Wasserstoff. Ueberall bringt die eine Polarität, so wie beym Magnet und bey der Electricität, die ihr entgegengesetzte, auch selbst in entfernten Theilen hervor. In der Nähe der mit sauerstoffreichen Blute gefüllten Arterien findet sich meistentheils das wasserstoffreiche Fett und Nerven; beyde fehlen den Venen.

So wie ein Magnet ein andres Stück Eisen und dieses wieder ein drittes bis ins unendliche fort magnetisch machen kann; so wie ferner durch den Voltaischen Condensator eine kleine Menge von

Electricität ins Unendliche das Hervorbringen einer grösseren verursachen kann; so bringt auch die Lebenskraft eines organischen Körpers ins Unendliche andre hervor, ohne dass die ursprüngliche Kraft geschwächt würde. In der mechanischen Welt ist jedoch jede Fortpflanzung der Kraft blos Vertheilung. Der Galvanismus vereinigt die magnetischen und electrischen Eigenschaften in sich. In einer Galvanischen Kette ist eine der Richtung nach verschiedene Polarität, und im Gefolge derselben entsteht an dem einen Ende die eine, an dem andern die andere Form des Wassers, die dem Raume nach getrennt sind. So hat die Nerve an sich eine der Richtung nach getrennte magnetische, und in Verbindung mit dem Muskel eine dem Raume nach getrennte chemische Polarität. Die magnetische Polarität ist durch keine Zeit eingeschränkt und durch Körper nicht sperrbar; die chemische hingegen dem Raume nach getrennte, den Gesetzen der Zeit unterworfen, und ihr Product, Hydrogen- und Oxygengass ist sperrbar.

So beruhet das Leben auf einem immerwährenden Mangel an Gleichgewicht, und einem steten Streben, dies Gleichgewicht herzustellen. Aber mit dem Eintritte dieses Gleichgewichtes, oder einer vollkommenen Ruhe hört auch das Leben gänzlich auf.

Diese Grundzüge werden zum Verständniss der in dem Folgenden vorkommenden Ansicht des galvanischen Lebensprocesses, dem Zwecke dieses Werkes gemäss, hinreichen.

* * *

I. Ueber die Lebenskraft.

Abr. Kaauw. Boerhave impetum faciens dictum *Hippocrati*, L. B. 1745.

I. A. Unzer erste Gründe einer Physiologie der eigentlichen thierischen Natur thierischer Körper, Leipzig 1771.

Ch. Ludw. Hoffmanns Abhandlung von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile, Münster 1779.

Felix Fontana's Beob. und Vers. über die Natur der thierischen Körper, aus dem Italiänischen übersetzt von *E. B. G. Hebenstreit*. Leipz. 1785.

A. Fabre Untersuch. über verschiedene Gegenstände der Arzneywissenschaft, nebst einem Anhange von *E. Platner*. Leipzig 1788.

Jo. Theod. van der Kemp de vita et vivificatione materiae corporis humani constituentis, Edinb. 1782.

Ch. Girtanner Abhandl. über die Irritabilität als Lebensprincip in der organisirten Natur, übersezt aus dem Französischen, in *Grens* Journal der Phys. 3. B.

I. U. G. Schäffer über Irritabilität als Lebensprincip in der organischen Natur, Frankfurt am Mayn 1793.

I. D. Mezger über Irritabilität und Sensibilität als Lebensprincip in der organischen Natur, Königsberg 1794.

C. F. Clossius Anmerkungen über die Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile, Tübingen 1794.

St. Gallini's Betrachtungen über die neueren Fortschritte in der Kenntniss des menschlichen Körpers, aus dem Ital. übers. Berlin 1794.

F. A. v. Humbold Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen, aus dem Lateinischen übersetzt von *G. Fischer*, nebst einigen Zusätzen von *Hedwig* und einer Vorrede von *C. F Ludewig*, Leipzig 1794.

Erasmus Darwin Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens, aus dem Englischen übersetzt mit Anmerkungen von *Brandis*, Hannover 1795. 3 Theile.

I. D. Brandis Versuch über die Lebenskraft, Hannover 1795.

Reils Archiv für die Physiologie, 1 Band, 1 Heft. 2. B. 2. H. 3. H.

Theod. Aug. Rose Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft, Braunschweig 1797. Zweyte Auflage 1800.

Ackermann Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organisirter Körper, Frankfurt 1 B. 1797. 2 B. 1800.

Lafon Philosophie der Heilkunde, aus dem Franz. Nürnberg 1799.

Schmidts Physiologie, philosophisch bearbeitet, 3 Bände, Jena 1798-1801.

Süe physiologische Untersuchungen über die Vitalität, aus dem Franz. von *Harless*, Nürnberg 1799.

Girtanners Darstellung des Darwinschen Systems, nebst einer Kritik desselben, Götting. 1799.

II. *Ueber die Erregbarkeit.*

Alb. de Haller de partibus corp. hum. sentientibus et irritabilibus in commentar. soc. Goetting. T. II. 1752.

Jo. Georg Zimmermann de irritabilitate. Goetting. 1757.

Ern. Godof. Baldinger progr. vestigia irritabilitatis *Hallerianae* in veterum monimentis, Goetting. 1775.

Ej. vindiciae irritabilitatis *Hallerianae*, Goetting. 1776.

Aug. Gottl. Weber de initiis ac progressibus doctrinae irritabilitatis, Hal. 1783.

Jo. L. Gautier de irritabilitatis notione natura et morbis, Hal. 1793.

III. *Ueber die Empfindlichkeit.*

S. mehrere der über die Lebenskraft angeführten Schriften.

Tissot Abhandlung über die Nerven und ihre Krankheiten, aus dem Französischen von *Ackermann.*

I. F. Isenflamm practische Anmerkungen über die Nerven, Erlangen 1774.

De la Roche Zergliederung der Verrichtungen des Nervensystemes, übersetzt von *Merzdorf*, Halle 1794.

S. Th. Sömmering vom Hirn- und Rückenmark, Mainz 1788.

Io. Ch. Reil de structura nervorum in exercitationum anatom. fasc. I. Hal. 1797.

Reil Archiv der Physiologie.

Ritter Beweiss, dass ein beständiger Galvanismus den Lebensprocess begleite etc. Jena 1798.

Materie des Körpers überhaupt.

49.

Die Materie, woraus der menschliche Körper zusammengesetzt ist, ist theils fest, theils flüssig. Es ist jedoch sehr schwer, ihr Verhältniss zu einander genau zu bestimmen, da wir selbst noch nicht einmahl das Normalverhältniss der Blutmasse gegen die übrigen Theile des Körpers genau angeben können. Es lässt sich jedoch mit einer ziemlichen Gewissheit annehmen, dass die Masse der Säfte ohngefähr drey Viertheile des ganzen Gewichtes des Körpers ausmache,

50.

Die allgemeinen Grundstoffe der thierischen Theile überhaupt, welche uns die chemische Zergliederung liefert, sind von den Grundstoffen der Körper des Pflanzenreiches nicht wesentlich verschie-

den. Diese sind nämlich Stickstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Phosphor, Sauerstoff und Kalkerde. Alle diese Grundstoffe finden sich auch im Pflanzenreiche, nur mit dem Unterschiede, dass thierische Körper mehr Stickstoff und Phosphor, vegetabilische hingegen mehr Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff enthalten. Ausser diesen offenbaren Stoffen enthält der thierische lebende Körper wahrscheinlich noch mehrere feinere, flüchtige und vielleicht noch unbekannte Stoffe, z. B. Licht, Electricität, Wärmestoff u. s. w. zu welchen Vermuthungen manche Erscheinungen des lebenden thierischen Körpers berechtigen.

51.

Zu den näheren Bestandtheilen der thierischen Materie, welche aus jenen einfachen Grundstoffen zusammengesetzt sind, gehören Gallerte, Fett, Eyweissstoff, Faserstoff, Knochenmaterie, Milchzucker, kohlensaure Kalkerde und ein flüchtiger, riechbarer Stoff, welcher aber nach Verschiedenheit der Körper und ihrer einzelnen Theile verschieden ist. Diese nähern Bestandtheile enthalten nicht alle jene Grundstoffe, sondern einige mehr, andere weniger.

Feste Theile des Körpers.

52.

Die allgemeinen Grundstoffe der festen Theile des Körpers sind die oben (50.) angegebe-

nen der thierischen Materie überhaupt. Ihre näheren Bestandtheile sind Faserstoff, Leim und Wasser, und jener flüchtige Stoff, (51) welcher aber nicht überall von gleicher Beschaffenheit ist.

53.

Der thierische Faserstoff ist eine feste, zähe, elastische, im Wasser unauflösliche, doch mit Wasser befeuchtbare Masse. Der thierische Leim hingegen ist im trocknen Zustande hart und spröde, aber im Wasser vollkommen auflöslich, und giebt in der Wärme mit warmen Wasser eine Flüssigkeit, welche bey kühler Temperatur und gehöriger Entwässerung zu einem festen, weichen, elastischen, durchsichtigen Körper (Gallerte) gerinnt. Man kann diesen thierischen Leim durch Kochen aus den thierischen Theilen herausziehen. Der nach dem Kochen übrig bleibende Rückstand ist blosser Faserstoff. Wenn man den Leim sowohl als den Faserstoff im Wasserbade destillirt, so geht Wasser mit thierischem Riechstoffe verbunden in die Vorlage über.

54.

Durch eine weitere fortgesetzte chemische Untersuchung erhält man die einfachern Grundstoffe des thierischen Faserstoffs und des thierischen Leims (50). Wenn man nämlich einen festen Theil des Körpers in seiner Retorte dem Feuer aussetzt und die durchs Feuer entwickelten Stoffe in Gefässen auffängt, so erhält man:

1) Wasserstoffgas, welcher etwas Kohlenstoff aufgelöst enthält und zugleich kohlensaures Gas, welches durch Abwaschen mit Kalkwasser von jenem abgeschieden werden kann.

2) Einen flüchtigen, laugenhaften Geist (d. i. flüchtiges Laugensalz im Wasser aufgelöst), der von anhängenden Oehltheilchen eine dunkle Farbe und einen brenzlichten Geruch hat, durch gehörige Reinigung von ihnen aber zu einer wasserhellen Auflösung rectificirt werden kann. Festes füchtiges Alkali setzt sich besonders an; es besteht aus Wasserstoff und Salpeterstoff.

3) Ein branzichtes Oehl, welches aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Phosphor und Oxygene besteht.

4) Endlich bleibt eine Kohle zurück, die ausser den erdigten Theilen noch viel Kohlenstoff enthält. Zu Pulver zerrieben zieht der Magnet mehr oder weniger Eisentheile daraus an. Im offenen Feuer wird der übrige Kohlenstoff durch Wirkung der atmosphärischen Luft zu kohlensaurem Gas, und die zurückbleibende weisse, harte und spröde Masse zeigt sich bey weiterer chemischer Untersuchung als Kalkerde, verbunden mit Phosphorsäure und Kohlensäure, und bey den Knochen mit ein wenig Eisen.

55.

Alle diese Grundstoffe sind in den verschiedenen thierischen Körpern und selbst in den einzelnen Theilen derselben in verschiedenen Verhältnissen ge-

mischt. Wir sind jedoch mit den Grundstoffen aller einzelnen Theile und ihren verschiedenen Modificationen noch nicht so genau bekannt, da man erst in neuern Zeiten angefangen hat, die vitale Chemie mit dem Eifer zu bearbeiten, wie sie es verdient, indem sich durch sie für so manche noch dunkle Lehren der Physiologie die wichtigsten Aufklärungen erwarten lassen.

56.

Todte thierische Körper gehen, sich selbst unter den Einwirkungen der Luft überlassen, nach den allgemeinen Gesetzen der Chemie in Fäulniss und Verwesung über, das heisst, ihre Grundstoffe entmischen sich und treten zu neuen Mischungen zusammen. Die flüchtigen Stoffe entweichen als faules Gas (Wasserstoffgas, mit mehr oder weniger Phosphor, Kohlenstoff, Salpeterstoff gemischt) und es bleiben blos die feuerbeständigen, Erde, Salze und etwas Kohlenstoff zurück. Bey dieser Veränderung werden die feuchten Theile zuförderst weich und breyartig, und wenn dann alle Feuchtigkeit verdunstet ist, so vermodert der trockne Rückstand, d. h. er zerfällt in Staub.

57.

Wenn alle solche thierische Theile, welche der eigentlichen Fäulniss fähig sind, unter Wasser und folglich vom Zugange der Luft ausgeschlossen liegen, so fangen die Erscheinungen der Fäulniss auch ebenfalls in ihnen an, aber sie endigen anders. Es entwickeln sich erst verschiedene Gasarten, Stickgas,

kohlenstoffhaltiges und phosphorhaltiges Wasserstoffgas und Ammoniak, welche den Körper aufblähen und ihn zum Schwimmen bringen, bis endlich diese Gasarten einen Ausweg an der Luft finden und der Körper wieder auf den Grund sinkt. Wird nun das Wasser oft erneuert und mit frischem verwechselt, so hört die Fäulniss des Körpers auf und dieser zeigt nun die Natur eines Fettes oder einer Wallrathähnlichen Substanz, welche übrigens noch ihre vorige organische Structur zeigt.

58.

Auf welche Art die verschiedenen Theile des Körpers aus ihren Grundstoffen gebildet werden, können wir zwar nicht genau und mit entschiedener Gewissheit bestimmen; indessen scheint es doch sehr wahrscheinlich, dass dieser Bildungsprocess nach Art einer Cristallisation durch die Wahlanziehung der Grundstoffe geschehe, und es ist nicht nöthig, dass wir dabey eine Wirkung der Seele voraussetzen, da in der vegetabilischen Natur ein solcher Cristallisationsprocess deutlich genug bemerkt wird, und keine Gründe vorhanden sind; die ihn in der thierischen Natur unwahrscheinlich machten.

59.

Nach dieser Idee können wir annehmen, dass die Grundgestalt aller thierischen Crystallisationen die Faser (fibra) sey. Sie ist das einfachste Elementarorgan des thierischen Körpers, und besteht blos aus einer der Länge nach an einander gereiheten thierischen Materie, wobey blos die Länge, keineswegés

aber ihre Dicke und Breite in Betracht kömmt. Aus mehreren solcher Fasern neben und übereinander gelegt, entstehen Bündel von Fasern, deren Dicke und Breite schon beträchtlicher wird. Diese Bildung und Crystallisation der Fasern zeigt sich deutlich bey der Bildung der Schädelknochen eines Embryo. Sie scheint von der strahligten Richtung, welche der Lebenskraft, so wie der electrischen etc. Materie eigen ist, herzurühren. Wenn diese Faser nach der Länge und Breite ausgedehnt, aber von unbeträchtlicher Dicke ist, so nennt man sie Plättgen.

60.

Je mehr Faserstoff oder Erde die Fasern und Plättgen haben, desto härter und steifer, und je mehr Leim und Wasser sie haben, desto weicher und schlaffer sind sie. Diese Verschiedenheit findet sich nicht allein bey verschiedenen Körpern, sondern auch bey den verschiedenen Theilen desselben Körpers. So ist z. B. die Knochenfaser härter, als die der Flechsen; noch weicher ist die Muskelfaser, und am weichsten die des Nervenmarkes u. s. w.

61.

Eine allgemeine Eigenschaft der Fasern und Plättgen des thierischen Körpers ist ihre Spannkraft, Contractilität (elasticitas, tonus Stahlii) oder ihre Eigenschaft, einer jeden Kraft, welche sie auszudehnen und ihre Richtung zu verändern strebt, zu widerstehen. Diese Kraft hängt lediglich von der allgemeinen Anziehungskraft der Körper ab. Ein he-

her Grad dieser Eigenschaft heisst Stärke (robur), ein geringer Schwäche (atonia). Man muss jedoch die Stärke von der Steifheit (rigiditas) unterscheiden, indem jene immer nur mit einer mittelmässigen Consistenz der Fasern verbunden ist, und lediglich von dem guten Zusammenhange und der guten Beschaffenheit der Theilchen des Leimes abhängt. Die zu grosse Weiche sowohl, als die zu grosse Härte hemmen die Elasticität der Faser, daher findet man diese Eigenschaft am wenigsten bey ganz jungen und bey alten Körpern, und am meisten in den mittlern Jahren; ferner findet sie sich am stärksten in den Knorpeln, Knochenbändern und Muskeln; schwächer in den harten Knochen, und am schwächsten in dem Marke der Nerven. Diese Kraft findet sich nicht blos in lebendigen, sondern auch in leblosen Körpern, dauert in den belebt gewesenen nach dem Tode eine Zeitlang fort, und verschwindet allmählig, so wie der thierische Leim durch die Fäulniss aufgelöset wird. Man nennt sie daher zum Unterschiede von andern blos in lebenden Körpern wirkenden Kräften eine todte Kraft (vis mortua). Ein blos elastischer Körper ist in seinem Ruhestande verkürzt; ein belebter Körper aber ist, ohnerachtet seiner Elasticität, im Ruhezustande ausgedehnt. Frisch ausgeschnittene Muskeln bleiben weich und ausgedehnt, so lange sie noch Lebenskraft besitzen. Sobald diese gänzlich verschwunden ist, ziehen sie sich zusammen und werden härter.

62.

Auf einander liegende und durch thierischen Leim mit einander verbundene Plättgen von Faserstoff bilden das Zellgewebe (tela cellulosa), schleimichte Gewebe (tela mucosa). Es hat den Nahmen von seiner zellichten Bauart. Man unterscheidet an dem Zellgewebe verschiedene Grade seiner Härte und Weiche, seiner Elasticität, seiner Dichtigkeit, seiner Länge u. s. w. Es enthält in seinen Zwischenräumen eine thierische dunstartige Feuchtigkeit, welche aus den kleinen Blutgefässen abgesondert, und wodurch das Zellgewebe immer schlüpfrig und biegsam erhalten wird. Aber diese dunstartige Feuchtigkeit scheint noch zu weit höheren Zwecken zu dienen, nämlich zur Ernährung aller in dem Zellgewebe liegenden, vielleicht auch der aus ihm bestehenden Organe. Da nun der Zellstoff die grösste Masse unsres Körpers bildet, und selbst die Häute der Gefässe grösstentheils aus ihm bestehen, fast alle Theile des Körpers aber durch dasselbe mit einander verbunden werden, oder in dasselbe eingesenkt sind; so erhellt daraus die grosse Wichtigkeit des Zellgewebes für die Oeconomie des thierischen Körpers, und man kann dasselbe für das allgemeine Zwischenmittel der Absonderung zur Ernährung aller von ihm umgebenden Organe ansehen. Uebrigens lässt sich der röhrigte Bau des Zellgewebes und dessen absondernde und einsaugende Eigenschaft, welchen einige neuere Physiologen *) annehmen, nicht erweisen; vielmehr wird

*) S. Meierotto, dissertat. de incremento corp. animal. Hal. 1801.

diese Behauptung durch die genaueste Beobachtung widerlegt.

63.

Eine Haut (membrana) besteht aus mehreren über einander liegenden Plättgen, die durch Leim verbunden sind. Sie ist platt, lang und breit, aber nicht dick. Die meisten Häute bestehen aus Zellgewebe, z B. die Haut der Gedärme, der Schlagadern, der Harnblase etc. Einige Häute bestehen aus kleinen Bündeln von Fasern, die neben und auf einander in verschiedenen Richtungen liegen und durch kurzes Zellgewebe verbunden sind. An einigen Orten liegen Häute von verschiedener Art über einander und sind durch Zellgewebe mit einander verbunden. Verschiedene Häute des Körpers hängen so mit einander zusammen, dass eine als Fortsetzung der andern anzusehen ist So ist z. B. die äussere Haut der Gedärme eine Fortsetzung des Gekröses, und dieses eine Fortsetzung der Bauchhaut. Manche Häute scheinen zusammenzuhängen, sind aber nur durch Zellgewebe mit einander verbunden.

64.

Häute, welche so gestaltet sind, dass sie eine Höhle einschliessen, heissen Gefässe (vasa). Sie sind bestimmt, Flüssigkeiten zu enthalten und fortzubewegen, und ihre Gestalt ist mehrentheils cylindrisch. Die Häute der grösseren Gefässe haben wieder kleinere Nahrungsgefässe in sich Die Stämme dieser Gefässe vertheilen sich baumförmig in immer kleinere Aeste und Zweige, die endlich durch das blosse Auge kaum sichtbar sind.

65.

Knorpel (cartilagines) bestehen aus festem, elastischem Zellgewebe, dessen Zellen mit festem Leim angefüllt sind. Sie besitzen eine glänzende Weisse, Glätte, Biegsamkeit und Elasticität. Ihre äussere Fläche ist mit der Knorpelhaut (perichondrium) überzogen. Einige derselben sind bestimmt, Knochen zu werden, und sind nach Vollendung des Wachsthums verknöchert, andere bleiben lebenslang Knorpel, um bestimmte Zwecke zu erfüllen. So z. B. dienen sie an den Gelenken der beweglichen Knochen durch ihre Glätte, an der Luftröhre durch ihre Elasticität.

66.

Die Knochen (ossa) sind die härtesten, festesten und sprödesten Theile des Körpers, wegen der Menge phosphorsaurer Kalkerde, womit ihr Leim und Faserstoff gemischt ist. Sie sind mit einer Beinhaut (periosteum) überzogen, und besitzen in ihrer Substanz eine Menge ernährender mit Nerven versehener Blutgefässe. Trockne Menschenknochen enthalten in 90 Theilen 23 Theile Gallerte, 63 Theile phosphorsauren Kalk, 2 Theile kohlensauren Kalk und etwas Selenit. In der innern Höhle der langen und grössern Knochen erwachsener Menschen liegt das fettähnliche Mark in kleinen Zellen eingeschlossen, welches von den Blutgefässen der innern Beinhaut abgesondert wird. Es fehlt in den Knochen der Kinder und alter Menschen. Sein Nutzen scheint sich hauptsächlich auf die gehörige Mischung der Knochenerde zu beziehen; es kann aber auch als

Nahrungsstoff für den ganzen Körper dienen. Die Bestimmung der Knochen ist, den weichen Theilen zur Stütze und zur Befestigung zu dienen.

67.

Bänder (ligamenta) nennt man überhaupt solche Theile, die zur Verbindung gewisser Theile bestimmt sind. Sie sind von verschiedener Gestalt, theils Häute, theils aber dick und breit. Die sogenannten Sehnen, welche zur Verbindung der Knochen unter einander dienen, sind ungleich stärker und dicker, als andere Bänder, aus dichtem und festem Zellgewebe gebildet, so dass sie mit ihrer Biegsamkeit eine grosse Festigkeit verbinden.

68.

Das Fleisch (caro) unterscheidet sich von allen übrigen Theilen durch die besondere Beschaffenheit der Fasern, welche weich, biegsam, elastisch, röthlich von Farbe und mit Reizbarkeit begabt sind (28,). In ihm ist der rothe Theil des Blutes und der Sauerstoff vorzüglich herrschend. Die einzelnen Stücke dieses Fleisches nennt man Muskeln. Diese Muskeln haben mehrentheils an ihren Enden, einige auch in ihrer Mitte, Flechsen (tendines), die aus härteren, festeren und weisseren, nicht reizbaren Fasern bestehen. Einige solcher Flechsen endigen sich in Flechsenhäute (aponevroses), welche dünner und breiter als die Flechsen sind. Alle Muskeln sind mit Blutgefässen und Nervenfasern durchwebt.

69.

Nerven sind weisse Fäden aus weichen, zarten Fasern gebildet und mit dünnen Häuten umgeben, die eine Fortsetzung der weichen Hirnhaut sind. Sie entspringen alle aus dem weissen Marke des Gehirnes und des Rückenmarks, und vertheilen sich durch Trennung ihrer Fäsergen in die meisten Theile des Körpers, um dieselben durch die ihnen eigene Nervenkraft (37.) mit dem allgemeinen Empfindungsorgane in Verbindung zu setzen. Die Bestandtheile des Nervenmarks sind ein nicht völlig geronnener Eyweissstoff und Wasserstoff; wogegen die Nervenhülle mehr Sauerstoff enthält. Viele Nerven sind weich, andre sind härter, und einige ziemlich fest. Einige Nerven bilden grössere oder kleinere Knoten (ganglia) welche eine dem Gehirn ähnliche Substanz haben. (257 h) et seq.)

70.

Unter dem Nahmen Eingeweide (viscera) versteht man viele sehr verschiedene Theile, welche in den Höhlen des Körpers liegen. Sie bestehen grösstentheils aus Zellgewebe und Gefässen, unterscheiden sich aber sowohl durch ihre verschiedene Gestalt, als durch die Verschiedenheit ihres Zellgewebes und die Richtung ihrer innern Gefässe. Die meisten sind auf ihrer Oberfläche mit einer äussern Haut umkleidet. Einige dieser Eingeweide heissen Drüsen (glandulae).

71.

Alle diese verschiedene Werkzeuge (Organe) des Körpers sind auf eine ihrem Zwecke entspre-

chende Art gebildet und zu einem harmonischen Ganzen zusammengesetzt, worin die Wirkung des einen die des andern befördert, und auf diese Art die Maschine des thierischen Körpers vollkommen macht, so dass sie durch ihre eignen innern Kräfte ihre Erhaltung und Fortpflanzung zu bewirken im Stande ist. Die durch ihre Bänder und Knorpel verbundenen Knochen bilden die Stütze aller übrigen Theile. Muskeln sind an die Knochen befestigt, um sie zu bewegen, und durch die Nerven werden diese mehrentheils dem Einflusse des Willens unterworfen. Durch die Blutgefässe, welche aus dem Herzen entspringen, werden alle Theile ernährt; die Eingeweide haben das Geschäft, den Nahrungssaft zu bereiten und zu animalisiren, ihn dann von den unbrauchbaren Theilen abznsondern und diese fortzuschaffen. Alle diese verschiedenen Theile umkleidet eine allgemeine Decke, die jedoch nicht blos zur Hülle dient, sondern auch das Geschäft der Ernährung und Absonderung befördern hilft.

72.

Die Lücken, welche zwischen den verschiedenen Theilen des Körpers übrig bleiben, füllt ein lockeres Zellgewebe aus, welches sie zusammen verbindet. Die Zellen dieses Gewebes stehen durch den ganzen Körper mit einander in Gemeinschaft. Dieses beweisen verschiedene widernatürliche Aufblähungen des Zellgewebes des ganzen Körpers, z. B. bey Lungenwunden; ferner der Gang der wässerichten Feuchtigkeiten aus einer Zelle in die andere bey der

Haut-Wassersucht, auch das künstliche Aufblasen des ganzen Körpers durch eine äussere Haut-Oeffnung.

* * *

Chr. Andr. Koch de proportione solidorum ad fluida, Goett. 1737.

Grens Grundriss der Chemie, 2 Th. Halle 1797.

Th. de Bordeu recherches sur le tissu muqueux, Par. 1767.

Andr. Bonn de continuationibus membranarum, L. B. 1763.

Henr. Aug. Wrisberg de membranarum ac involucrorum continuationibus. In sylloge comment. anat. Goett. 1786.

J. Gottl. Haase de fabrica cartilaginum, Lips. 1767.

H. D. Gaubii diss. exhibens ideam generalem part. solidar. c. h. L. B. 1725.

Reflexions sur la Vegetation par Geras. Const. de *Gregorini*, à Halle 1800. Uebers. in *Reils* Archiv für die Physiologie, 5. B. 2. H. S. 275.

Flüssige Theile des Körpers.

73.

Alle flüssige Theile des Körpers lassen sich überhaupt eintheilen in allgemeine, die in dem ganzen Körper und allen Theilen desselben gefunden

werden, und in **besondere**, welche blos in einzelnen Theilen des Körpers sich befinden und aus den allgemeinen Säften abgeschieden werden.

74.

Die einzige **allgemeine** Flüssigkeit des Körpers ist das **Blut**. Alle übrigen besondern Säfte werden aus diesem durch den verschiedenen Mechanismus der Absonderungswerkzeuge abgesondert, und ihnen dadurch die einem jeden eigenthümliche Beschaffenheit mitgetheilt, wodurch sie sich nicht allein unter sich selbst, sondern auch von dem Blute selbst oft sehr weit unterscheiden. Daraus leuchtet schon die grosse Wichtigkeit des Blutes für die ganze thierische Organisation hervor, und **Hippocrates** hatte nicht Unrecht, wenn er das Blut ein flüssiges Fleisch nannte.

75.

Das wahre Normalverhältniss des Blutes zu den übrigen Theilen des Körpers lässt sich eben so wenig genau bestimmen, als das Verhältniss der flüssigen Theile zu den festen überhaupt. (49.) **Haller** rechnet 28 Pfund Blut in einem Menschen, wovon die Arterien $\frac{4}{13}$ und die Blutadern $\frac{9}{13}$ enthalten sollten. Andere Physiologen bestimmen diese Quantität wieder anders.

76. a)

Das menschliche Blut ist ein rother, warmer *) Saft, welcher in dem Herzen und den Blutgefässen

*) Die natürliche Temperatur des Blutes ist zwischen 94-99 Grad Fahrenheit.

des Körpers enthalten ist, und sich durch diese in einem steten Kreislaufe herumbewegt. Wenn man es durch ein Vergrösserungsglas in dem lebenden Körper betrachtet, so bemerkt man, dass es aus einer Menge rother Kügelchen besteht, welche in einem gelblichen Wasser schwimmen; ohne sich jedoch einander zu berühren.

76. b)

Bey Menschen, und den meisten rothblütigen Thieren zeigen sich diese Kügelchen rund; bey vielen kaltblütigen Thieren sind sie oval, und veränderlich in ihrer Form. Je stärker und gesunder der Mensch ist, desto häufiger, und umgekehrt, je schwächer der Körper ist, desto weniger zeigen sich diese Kügelchen, und desto blasser sind sie von Farbe; ihre Grösse ist jedoch unveränderlich.

76. c)

Bey einem längeren Stillstande des Blutes hängen sich die Blutkügelchen an einander. Wird aber dieser Stillstand gehoben, und das Blut wieder in seine Bewegung gesetzt, so trennen sich die Kügelchen wieder von einander, und stossen sich einander ab, welches eine Lebensbewegung in diesen Theilen beweist, die mit den allgemeinen Wirkungen der Lebenskraft in den übrigen Theilen des Körpers, und ihrer Aehnlichkeit mit den polarischen Eigenschaften des Galvanismus genau übereinstimmt.

77.

Wenn das Blut aus der geöffneten Ader eines lebenden Thieres hervorquillt, so giebt es einen sehr

empfindlichen Duft von sich (spiritus s. halitus sanguinis), der, in einem besondern Gefässe aufgefangen, dem flüchtigen Laugensalze ähnlich scheint. Sobald das Blut erkaltet ist, bemerkt man diesen Duft nicht mehr. In einem hinlänglich tiefen Gefässe aufgefangen, gerinnt das Blut, wenn es ruhig steht, bald zu einer festen Gallerte, welche an ihrer ganzen Oberfläche gleichförmig roth gefärbt ist, und beym Zerschneiden etwas auseinander weicht. Lässt man diese Gallerte eine Zeitlang stehen, so schwitzt bald aus deren Oberfläche ein gelbliches Wasser hervor; der Umfang der Gallerte trennt sich von dem Rande des Gefässes; ihre Ränder krümmen sich etwas in die Höhe, und nun scheint sie wie eine Insel auf dem gelblichen Wasser zu schwimmen, welches sie von allen Seiten umgiebt. Die Oberfläche der Gallerte wird nun immer fester und heller roth; unten aber ist dieselbe dunkel roth, schwärzlich und lockerer.

78.

Die rothen Theile (Cruor) der Gallerte sind eine Zusammenhäufung von rothen Blutkügelchen. (76). Man nennt die ganze Gallerte den Blutkuchen (placenta sanguinis, oder die Insel (Insula sanguinis); das gelbe Wasser, worin sie zu schwimmen scheint, das Blutwasser (serum sanguinis). Das Verhältniss des Blutkuckens zum Blutwasser ist sehr veränderlich, nach der Verschiedenheit der körperlichen Constitution, der Nahrungsmittel, des Clima u. dgl. m. Im Ganzen genommen haben robuste, starke Körper verhältnissmässig mehr feste Theile

des Blutes, als schwächliche. So findet man auch beym phlegmatischen Temperamente ein Uebergewicht von wässerigten Theilen im Blute.

79.

Lässt man das Blut noch länger stehen, so geht dasselbe bey einem mässigen Grade von Wärme in Fäulniss über, wobey der Blutkuchen zerfliesst und eine braune Farbe annimmt. Es entwickelt sich nun aus ihm anfangs ein unangenehm säuerlicher, dann aber ein stinkender, flüchtiger, laugenhafter Duft; und wenn nun endlich alle Feuchtigkeit verdünstet ist, so bleibt anfangs eine bräunliche, zerreibbare, erdigte Masse zurück, die endlich nach langer Zeit weissgrau wird.

80.

Wenn man den Blutkuchen (78) zu wiederholten mahlen mit kaltem, reinem Wasser abspült, so zieht dieses nach und nach allen Cruor (78.) heraus und wird davon roth gefärbt. Kochet man dieses Wasser, so gerinnt es in röthliche Locken. Der übrige Theil des Blutkuchens ist nun eine weisse, faserigte Masse (fibra sanguinis). Im Blutwasser (78) gerinnen auch durch starke Hitze, starke Säuren und sehr rectificirten Weingeist weisse Faden, wie die vom Eyweiss, und kleine Klumpen. Dies ist die Lymphe des Blutwassers. Der eigentliche wässerichte Theil bleibt jedoch flüssig.

81.

Hiernach besteht also das menschliche Blut überhaupt aus folgenden Theilen:

1. aus Blutwasser (serum s. aqua sanguinis). Es besteht aus Eyweissstoff, etwas Gallerte, einer bedeutenden Menge Mineralalcali und etwas Kochsalz und Digestivsalz. Nach geronnenen Eyweissstoff schiessen diese Salze in der austrocknenden Gallerte in Crystalle an. Es bleibt auch nach dem Tode flüssig und lässt sich durch keine Mittel zum Gerinnen bringen.

2. aus Lymphe oder Eyweissstoff (albumen) Sie ist im lebendigen und todten Körper flüssig, lässt sich aber durch eine Hitze von 150° Fahrenheit, ferner von Alkohol und Säuren zum Gerinnen bringen und dann in einer warmen Auflösung des Laugensalzes wieder auflösen. Der Eyweissstoff hat eine vorzügliche Neigung zum Hydrogen.

3. aus Faserstoff (materia fibrosa, lympha plastica), er ist im lebenden Körper auch flüssig, gerinnt aber im abgelassenen Blute zu festen, weichen Klumpen, die, wenn das Blut im Wasser geschlagen wird, die Gestalt von Häuten (membranae Ruyschii) annehmen, und im Wasser unauflöslich sind. Von den Gerinnungsmitteln des Eyweissstoffes wird er härter; Lauge von Kali löst ihn auf. Der Faserstoff der festen Theile (53.) kommt mit diesem geronnenen Faserstoffe des Blutes ganz überein und entsteht aus ihm. Er hat eine vorzügliche Neigung zum Sauerstoff.

4. aus Cruor. Er besteht aus dem rothen Theile der Blutes und ist specifisch schwerer, als

Wasser. In der Hitze gerinnt er wie Lymphe, Er ist der am meisten ausgearbeitete Theil des Blutes.

82.

Wenn man getrocknetes Blut einer trocknen Destillation bey hinlänglicher Hitze aussetzt, so erhält man die Grundstoffe des Blutes auf eben die Art, wie bey den festen Theilen. (53. 54.) Diese sind Kalkerde, Eisen, mineralisches Alkali, Sauerstoff, Salpeterstoff, Phosphor, Kohlenstoff und Wasserstoff. *) Das Eisen enthält blos der Cruor. Diese Grundstoffe des Blutes stimmen mit denen der festen Theile vollkommen überein, und ebenso enthalten auch die aus dem Blute abgeschiedenen Säfte die nämlichen Grundstoffe, nur in verschiedener Proportion und Modification.

83.

Die Farbe des Blutes, welches aus den Venen des lebenden Körpers fliesst, ist allemahl auffallend dunkler, als die des Arterienblutes. Lässt man ersteres jedoch in einem Gefässe eine Zeitlang an der atmosphärischen Luft stehen, so erhält die Oberfläche des Blutes bald eine hellere Röthe; in der Mitte

*) Nach Parmentiers und Deyeux meisterhafter und ausführlicher Untersuchung enthält das Blut auch Schwefel und einen gewissen Bestandtheil, den sie Tremoline nennen. S. Scherers Journal d. Chemie, Heft X. S. 486. Horkels Archiv für die thierische Chemie B. 1. 2 H.

aber und auf dem Grunde, wo es der Berührung der Luft nicht ausgesetzt ist, bleibt es dunkel. Jene helle Röthe erfolgt noch schneller, wenn die Oberfläche des Blutes der reinen Lebensluft (Sauerstoffgas) ausgesetzt ist; dagegen wird das Blut durch die Berührung mit brennbarem Gas (Wasserstoffgas) Stickgas etc. bald dunkel und fast schwarz gefärbt. Hieraus lässt sich schliessen, dass der Sauerstoff der atmosphärischen Luft, welcher das Blut in den Lungen beym Athemholen berührt, die Ursache der Verschiedenheit des Arterien- und Venenblutes enthalte, indem das Blut der Venen, welches aus dem ganzen Körper zurückkehrt, schon seines Sauerstoffes beraubt, dagegen aber das Arterienblut noch damit angeschwängert ist.

84.

Dadurch ist indessen die Ursache der rothen Farbe des warmen Blutes überhaupt noch nicht erklärt, und der Grund derselben lässt sich noch nicht so ganz vollständig bestimmen. Wahrscheinlich rührt jedoch dieselbe von den im Cruor befindlichen Eisentheilen, welche mit Phosphorsäure verbunden sind, her, indem man auch durch eine ähnliche künstliche Auflösung des Eisens eine rothe Farbe hervorbringen kann. *) Ferner findet sich keine Spur von Eisen bey weissblutigen Thieren, und die Erfahrung lehrt, dass durch eisenhaltige Arzeneyen

*) S. Fourcroy und Vauquelin in Horkels Archiv für die thier. Chemie 1 B. 2 H. Man schätzt das Gewicht des Eisens ohngefähr auf den 120sten Theil der Blutmasse.

die Röthe des Blutes vermehrt wird. Durch den Beytritt des Sauerstoffes wird dann die Röthe lebhafter. (83) Auch lehren neuere Untersuchungen, dass wenigstens der Chylus der Pferde alle Bestandtheile des Blutes, obgleich in einem verschiedenen Verhältnisse, keinesweges aber die der Milch besitze. Daher nimmt der Chylus der Pferde an der Luft eine rosenrothe Farbe an. *)

85.

Die Wärme des menschlichen Blutes und anderer warmblütigen Thiere ist sich immer in den verschiedensten Climaten bey gesunder Beschaffenheit des Körpers gleich, (zwischen 94-99 Grad Fahrenh.) nur auf der Oberfläche des Körpers ist diese Temperatur oft durch die sie umgebenden Körper verändert. Wegen dieser immer gleichen Temperatur des Blutes ist der Mensch im Stande, in den verschiedensten Himmelsgegenden zu leben. Die Ursache dieser Blutwärme, so wie überhaupt die Erzeugung der thierischen Wärme hängt wahrscheinlich von den Verrichtungen mehrerer Organe ab, und lässt sich wohl nicht so ganz nach blos physischen und chemischen Gesetzen erklären, sondern sie steht mit der Lebenskraft des Körpers in einem sehr genauen ursächlichen Verhältniss.

86.

Man hat in neuern Zeiten die Frage aufgeworfen, ob das Blut belebt sey, oder nicht? und bey-

*) S. Scherers allgem. Journal der Chemie 5 B. 25 H. Nr. 4.

derley Meynungen haben ihre wichtigen Anhänger. *) Wenn wir überhaupt allen solchen Theilen des Körpers Leben zuschreiben, welche eine innere Kraft besitzen, sich dem allgemeinen chemischen Gesetzen zu entziehen, und nach den Gesetzen der Organisation durch sich selbst thätig zu seyn, (6. 7.) so müssen wir allerdings auch dem Blute ein solches Leben zugestehen, so lange es in den Gefässen des Körpers cirkulirt, so wie überhaupt im belebten Körper kein einziger Bestandtheil von dieser Eigenschaft ausgeschlossen seyn kann, insofern er durch seine innere Thätigkeit zur Fortdauer und Vollkommenheit des ganzen Lebens mitwirkt. Ueberdem aber sprechen noch mehreré Beweise für die Lebenskraft des Blutes, wohin vorzüglich folgende gehören.

1. Ist das Blut die Mutter aller übrigen Theile und Organe des Körpers, aus ihm wird der Stoff zu allen Organen abgeschieden, und alle Theile, selbst die Nerven und das Gehirn, werden durch dasselbe ernährt.

2. zeigen die Blutkügelchen eine fortstossende Kraft und Polarität, die mit der Lebenskraft genau übereinkömmt. (76. a. b.)

3. Alle Veränderungen, welche die übrigen festen Theile des Körpers erleiden, theilen sich auch, und oft augenblicklich, dem Blute mit. Hierher

*) Vergl. Schmidts Physiologie, philosophisch bearbeitet, Jena 1798. S. 318.

Pfaf's Grundriss einer allgemeinen Physiologie und Pathologie des menschlichen Körpers. Copenhagen 1801.

gehören vorzüglich die schnellen Veränderungen, welche das Viperngift, das Kirschlorbeerwasser und andere schnellwirkende Gifte, so wie auch die Electricität im Blute hervorbringen.

4. Selbst wenn der Einfluss der Nervenkraft in gewissen Theilen gehemmt ist, z. B. bey Lähmungen derselben, währt doch ihr organisches Leben noch fort, so lange das Blut noch in denselben cirkuliren und sie ernähren kann. Sobald aber durch Verknöcherung der Arterie, Unterbindung oder andere Hindernisse der Einfluss des Blutes gehemmt ist, erfolgt das Absterben des ganzen Theiles.

5. Bilden sich zuweilen aus dem Blute allein neue organische Concremente, polypöse Fleischgewächse, Membranen mit neu erzeugten Gefässen etc.

6. Sehen wir, dass auch andern blos flüchtigen Theilen die Lebenskraft beywohne, z. B. dem Dotter des Eyes, denn sie ist der Grund, dass das Ey nicht fault; sobald sie fortweicht oder zerstört wird, tritt Fäulniss ein.

7. Die falschen Veränderungen des Pulses, welche man zuweilen nach Gemüthsbewegungen und auch bey Fiebern gleichzeitig mit den Veränderungen des allgemeinen Lebensturgor bemerkt, lassen mit Wahrscheinlichkeit auf einen Lebensturgor des Blutes schliessen. So bemerkt man zuweilen bey sehr blutarmen Personen einen vollen, harten und schnellen Puls, der nicht von der Menge des Blutes, sondern nur von

seiner periodischen Ausdehnung herrühren kann, indem der Puls abwechselnd wieder sehr klein und schwach wird. Auch nicht von der Wärme allein kann diese Erscheinung herrühren, indem man sie nicht selten unter Umständen bemerkt, wo es dem Körper offenbar an Wärme fehlt.

8. Ganz frisches Blut zeigt ausserhalb dem Körper eine oscillatorische Bewegung, wie die Muskelfasern, so lange bis es geronnen ist. Auch soll das galvanische Fluidum im Faserstoffe des Blutes ähnliche Contractionen, wie im Muskel, hervorbringen. Hieraus geht offenbar eine Receptivität des Blutes, vorzüglich des Faserstoffs gegen äussere chemische Reize hervor. *).

9. Endlich hat Kant gezeigt, **) dass man sich eine jede auch noch so einfach scheinende Flüssigkeit als dynamisch organisirt denken und daher die Möglichkeit einer ihr beywohnenden Lebenskraft nicht läugnen könne.

87.

Das Blut enthält die Grundstoffe aller festen und flüssigen Theile des Körpers. Diese werden durch eine besondere Einrichtung gewisser dazu bestimmter Theile aus dem Blute abgeschieden, nach

*) S. Reils Archiv für die Physiologie 6 B. 3 H. S. 417. f. Noch mehrere hierher gehörige Beweise s. in Hufelands Journ. der pract. Heilkunde 23 B. 4 St. S. 65. f.

**) S. Kants Brief an Sömmering in des letzteren Schrift über das Seelenorgan, S. 84.

ihren besonderen Zwecken und Bestimmungen modificirt und verändert, und daraus sowohl alle feste Theile, als auch eine Menge ganz verschiedener Säfte bereitet. Wir nennen diese aus der allgemeinsten Flüssigkeit, dem Blute, abgesonderte Säfte besondere, und theilen dieselben zur bequemen Uebersicht in folgende allgemeine Classen:

1. Wässerigte Säfte (humores aquosi), welche meistentheils aus Blutwasser mit einem geringen Antheil von Lymphe und Faserstoff bestehen. Hierher gehören die Feuchtigkeiten, welche die Oberfläche vieler grosser und kleiner Höhlen des Körpers überziehen, z. B. der harten Hirnhaut der Hirnkammern, des Herzbeutels, der Brusthautsäcke, des Bauchhautsackes etc., ferner der Harn, die Thränen, und gewissermassen der Speichel.

2. Lymphatische Säfte (humores lymphatici s. albuminosi), welche meist aus Lymphe bestehen. Die reinste von dieser Art scheint die Feuchtigkeit in den Bläsgen des Eyerstockes zu seyn.

3. Schleimigte Säfte (humores mucosi). Sie bestehen, so wie der eigentliche Schleim, mehrentheils aus Faserstoff mit etwas Blutwasser.

4. Oehligte Säfte (humores oleosi, adiposi). Sie haben die Natur vegetabilischer Oehle, und sind vom Blute ganz verschieden. Hierher gehört das Fett, das Knochenmark, die fettige Salbe des Felles, das Ohrenschmalz etc.

5. Gemischte und besondre Säfte, welche theils aus den vorigen gemischt, theils aber von ganz eigner Art sind, z. B. Galle, Saamen, Milch, der prostatische Saft, die Salbe der Augenlieder, das Gelenkwasser, der Malpighische Schleim, das schwarze Pigment der Augen.

6. Endlich solche feinere Flüssigkeiten, deren Existenz im Körper sehr wahrscheinlich, obgleich dem Auge nicht darstellbar ist, und deren Mischung wir daher auch am wenigsten kennen. Hierher gehört z. B. die electrische, die Galvanische Flüssigkeit, vielleicht auch die magnetische.

88.

Alle diese verschiedenen Säfte zeigen bey der chemischen Zerlegung, so weit dieselbe bereits angestellt ist, im Ganzen genommen die Grundstoffe des Blutes, nur mit verschiedenen Modificationen und in verschiedenen Verhältnissen. Vielleicht sind wir jedoch künftig im Stande, durch genauere und weniger gewaltsame Zergliederung noch andere unbekannte Stoffe in ihnen zu entdecken.

* * *

J. Jac. Plenk Hygrologia c. h. sive doctrina chemico-physica de humoribus in c. h. contentis. Vindob. 1794. Uebersetzt von *Davidson*, mit einer Vorrede von *Hermbstädt*, Berlin 1796.

Will. Hewson inquiries into the properties of the blood, Lond. 1771. Uebers. in den ausert. Abh. für pract. Aerzte. 1. B. 1. u. 2. St.

Peter Moscati's Beobacht. und Vers. über das Blut und den Urspr. der thier. Wärme, übers. aus dem Ital. von *Köstlin*, Stuttgard 1780.

John Hunter treatise on the blood etc. Lond. 1794. Uebersetzt mit Anmerkungen von *E. B. G. Hebenstreit*, Leipzig 1797.

F. H. Autenrieth exper. et observ. de sanguine praesertim venoso, Stuttg. 1792.

Parmentier und *Deyeux* Abhandl. über das Blut, übersetzt in *Reils* Archiv für die Physiol. 1. B. 2. und 3. St.

Bewegungen überhaupt.

89.

Unter den mannigfaltigen Bewegungen, deren die verschiedenen Organe fähig sind, bemerken wir vorzüglich zweyerley Arten. Die erste nämlich ist sowohl ein Eigenthum der thierischen lebendigen, als auch gewissermassen der todten Faser, und besteht darin, dass die Faser ihre Lage und Richtung, welche sie durch andere Kräfte zu verlassen genöthiget war, wieder einnimmt, sobald diese Kräfte zu wirken aufhören. Diese Bewegung hängt von der Spannkraft (Elasticität) der Faser ab, und ist eigentlich blos eine Wirkung der allgemeinen Anziehungs-

kraft. Wir finden sie daher auch in der todten Natur, jedoch ist sie in der lebenden Faser durch die allgemeine Lebenskraft des Körpers anders modificirt, und nähert sich schon mehr der Bewegung der Muskelfaser und muss in dieser Rücksicht von jener Bewegung der todten Faser unterschieden werden. Vorzüglich bemerken wir diese Bewegung in der Faser des Zellgewebes und allen dasaus bestehenden Theilen, Häuten, Flechsen, Knorpeln etc. (61.)

90.

Die zweyte Art der Bewegung der lebendigen Faser ist ihre Zusammenziehung (Contractilität). Sie ist vorzüglich das Eigenthum der Muskelfaser, und äussert sich, sobald ein Reiz (26.) auf die Erregbarkeit derselben einwirkt, durch eine Verkürzung ihrer Länge, wobey sie in der Breite aufschwillt. Wahrscheinlich giebt es ausser diesen beyden noch mehrere Arten von Bewegung in der thierischen Faser, als Wirkungen des in ihr vorgehenden Mischungs- und Zersetzungsprozesses, die wir aber durch unsere Sinnen nicht wahrzunehmen im Stande sind.

91.

Wenn Bewegungen im Körper vorgehen sollen, so müssen Reize (26.) vorausgehen, welche die Bewegungsfähigkeit in Thätigkeit setzen. Jedes Organ erfordert, um seine eigenthümlichen Bewegungen hervorzubringen, auch seine besonderen Reize, die mit der eigenthümlichen Erregbarkeit des Organes in einem natürlichen Verhältniss stehen. So ist z. B.

für das Auge das Licht, für das Ohr der Schall, für den Magen die Speise der natürliche Reiz. Diese eigenthümlichen Reize müssen aber nicht allein ihre bestimmte Beschaffenheit, sondern auch ihre bestimmte Grösse haben, wenn sie ihre natürlichen Wirkungen hervorbringen sollen. Zu grosse sowohl als zu kleine Reize können auf die Erregbarkeit nicht gehörig wirken.

92.

Ein Reiz muss etwas Aeusseres, das heisst, ein ausser dem wirkenden Organe liegendes Ding seyn. In diesem Betrachte sind nun die Reize entweder 1) physische Dinge der Welt, die ganz ausser dem Inviduum liegen, z. B. Nahrungsmittel für den Darmcanal; die Sinnenwelt für die Sinnorgane; oder 2) Theile des Individuums selbst, die gegenseitig als Reize auf einander wirken, wie z. B. das Blut auf das Herz, die Säfte für die Gefässe, die Galle für den Darmcanal u. s. w. Selbst Actionen in einem Theile eines wirkenden Organes können als Reiz auf einen andern Theil eben dieses Organes wirken. So pflanzt sich z. B. die Thätigkeit in einem Muskel von einer Faser zur andern fort. So erregen sich also die mannigfaltigen Organe des Körpers immerfort gegenseitig durch Actionen und Reactionen.

93.

Natürlich nennt man diese Reize, wenn sie im gesunden Zustande auf das Organ wirken und seine natürliche Thätigkeit erregen; widernatür-

liche Reize sind diejenigen, welche im gesunden Zustande auf das Organ nicht wirken, widernatürliche Veränderungen in demselben hervorbringen, und die gesunde Beschaffenheit des Organes selbst widernatürlich verändern. Die mehresten widernatürlichen Reize, welche Krankheiten veranlassen, wirken dadurch, dass sie die Reizbarkeit der Organe fehlerhaft stimmen, und wenn einmahl die Kräfte der Organe widernatürlich verändert sind, so können alsdann selbst natürliche Reize widernatürliche Wirkungen in denselben hervorbringen. Daher lässt sich erklären, dass auf Anwendung widernatürlicher Reize nicht immer sogleich, sondern oft erst lange nachher widernatürliche Wirkungen erfolgen.

94.

Alle Reize wirken entweder auf eine mechanische, oder auf eine chemisch-physische Art. Mechanisch durch einen Stoss, durch mitgetheilte Bewegung und Fortpflanzung der Bebung; chemisch-physische durch mannigfaltige Mittheilung eines feinen Stoffes. Offenbar ist dies der Fall bey den galvanischen und electrischen Reizen. Aber auch selbst die anfangs durch eine mechanische Impulsion hervorgebrachte Bewegungen nehmen bald den Character der chemisch-physischen an, insofern sie im lebenden Körper statt finden. Wie die geistigen oder sogenannten Seelenreize wirken, können wir, ohne einen feinen Stoff anzunehmen, nicht begreifen. Aus der chemisch-physischen Wirkungsart der Reize lassen sich die oben angegebenen Erscheinungen der Erregbarkeit (31-34.) natürlich und

ungezwungen nach den Gesetzen des Galvanismus (48. b) erklären. Uebrigens scheint die Erfahrung zu bestätigen, dass die Reize hauptsächlich durch die Nerven auf die Erregbarkeit wirken. Alle reizbare Fasern erhalten Nerven, und wenn gleich Muskeln, deren Nerven durchschnitten worden, durch künstliche Reize noch zu Bewegungen zu bringen sind, so folgt daraus doch weiter nichts, als dass gewisse Nervenwirkungen vom Gehirne nicht aber von der Nervenfaser unabhängig sind.

* * *

Reil Archiv für die Physiologie, 1. B. 1. H. S. 89.

D*avid von Madai* über die Wirkungsart der Reize und der thierischen Organe in *Reils* Archiv 1. B. 3. H. S. 68.

Muskelbewegung.

95.

Im ruhigen Zustande ist der Muskel ausgedehnt und schlaff. Bey jeder Muskelbewegung erfolgt eine Zusammenziehung des Muskels in seiner Länge, wobey er dicker, breiter und härter wird, vorzüglich da, wo sein fleischichter Theil am dicksten ist. Diese Zusammenziehung hat jedoch blos in der Fleischfaser und nicht in der Flechse des Muskels statt. Diese verhält sich blos leidend, so wie die übrigen nicht muskulösen Theile, woran der Muskel befestiget ist. Sobald der Bewegungsreiz und folglich

auch die Muskelbewegung selbst aufhört, geht der Muskel wieder in seinen vorigen erschlafften Zustand über. Uebrigens scheint die Muskelbewegung durch die dem Nerven entgegengesetzte Polarität des Muskels, nach den Gesetzen des Galvanismus vor sich zu gehen. (48. b)

96.

Die Theile, woran Muskeln befestiget sind, werden nach der Richtung der Muskelbewegung auch mit bewegt, wenn nicht besondere Umstände diese Richtung abändern. Es gelten hierbey ohngefähr folgende Gesetze:

1. Ein Muskel mit einem fleischichten, dicken Theile an einem und einer langen schmalen Sehne an dem andern Ende ist meistentheils bestimmt, den Knochen zu bewegen, woran sich die Sehne befestigt, z. B. die beugenden und ausstreckenden Muskel der Finger und Zehen.

2. Wenn der Muskel seinen dicken, fleischichten Theil in der Mitte und an beyden Enden Sehnen hat, so zieht er beyde Enden gegen die Mitte, wenn nicht das eine Ende durch andre Muskeln oder äussere Kräfte in seiner Lage festgehalten wird. In diesem Falle nennt man dies letztere Ende den festen Punct (punctum fixum) und das andere Ende, welches der Zusammenziehung des Muskels folgt, den beweglichen Punkt (punctum mobile). Es ist daraus begreiflich, dass bey allen Muskeln, welche zu mehreren Knochen gehen, bald das eine, bald das andere Ende der feste oder bewegliche Punkt seyn kann.

3. Wenn ein Muskel von einem grossen und starken zu einem kleinen und zarten Knochen geht, so bewegt er vornämlich den letzten gegen den ersten.

4. Muskeln, welche von Knochen zu weichen Theilen fortgehen, ziehen mehrentheils die letzteren gegen die ertsen; jedoch finden hier auch einige Ausnahmen statt.

5. Muskeln, welche von weichen zu weichen Theilen fortgehen, ziehen sie an einander; daher verengern Muskeln, welche um hohle Röhren oder Behältnisse liegen, deren innern Umfang, wenn sie nämlich nur ringförmige (fibrae circulares) oder Querfasern (fibrae transversae) haben; wo aber mit diesen auch solche Fasern liegen, welche der Axe der Röhre parallel sind (fibrae longitudinales), da wirken die letzteren zur Verkürzung und Erweiterung der Röhre und wechseln mit jener in ihrer Wirkung ab.

97.

Bey den meisten Bewegungen der Knochen und Knorpel liegt das Gesetz des Hebels zum Grunde, indem die meisten mit Gelenken versehenen Knochen als einarmigte Hebel anzusehen sind, deren Unterlage im Gelenke ist. Jedoch geht bey diesen Bewegungen ein grosser Vortheil dadurch verlohren, dass dis meisten Muskeln unter sehr spitzen Winkeln und sehr nahe an der Unterlage angebracht sind, wahrscheinlich wegen der zweckmässigen Gestalt und Lage der übrigen Theile, oder um dadurch die Ge-

schwindigkeit zu befördern. Desto auffallender ist die Kraft, womit die Muskeln wirken, indem sie nicht allein diese Hindernisse leicht überwinden, sondern auch noch mehr andere, welche ihnen theils die Trägheit, Schwere und Elasticität der Theile selbst, theils der Widerstand fremder Körper, die Reibung etc., theils aber auch die entgegengesetzte Wirkung gewisser Muskeln, welche man in Rücksicht auf einander Widerstreber (Antagonistae) nennt, entgegenstellt. So z. B. müssen die ausstreckenden Muskeln den Widerstand der beugenden überwinden. Durch diese Antagonisten wird ein bewegter Theil wieder in Ruhe gesetzt, und wenn kein Muskel eines Theiles bewegt wird, so erhalten alle Muskeln desselben sich einander das Gleichgewicht, wodurch der Theil in Ruhe bleibt. Zuweilen wirken zween oder mehrere Antagonisten so zusammen, dass einer des andern Wirkung aufhebt, und ihr Knochen etc. nicht bewegt, sondern nur in seiner Lage befestiget wird.

98.

Wie gross die Kraft der Muskeln sey, davon giebt die ausgezeichnete Stärke mancher Menschen, welche selbst starke metallene Werkzeuge zerbrachen, einen Beweis. Der König August der zweyte von Pohlen rollte silberne Teller auf und zerbrach Hufeisen. Auch bey Seiltänzern und Luftspringern sieht man oft eine ungeheure Muskelstärke. Selbst die Wirkung der Kaumuskeln beym Zerbeissen harter Körper, Kerne u. dgl. ist schon ausserordentlich gross. Ausserdem aber finden wir eine

Menge Beyspiele von fast unglaublicher Muskelstärke aufgezeichnet. *) Im Ganzen genommen hängt die Kraft der Muskeln von ihrer Reizbarkeit und Dicke ab, und verhält sich also bey gleicher Reizbarkeit wie die Dicke, bey gleicher Dicke wie die Stärke der Reizbarkeit.

99.

Die Wirkung der Muskeln wird aber auch durch mancherley Hülfsmittel erleichtert. Hierher gehört die leichte Beweglichkeit der Gelenke selbst wegen ihres besondern Baues und der Glätte, Elasticität und Schlüpfrigkeit ihrer Gelenkknorpel und ihrer beständigen Anfeuchtung durch Gliedwasser; die Abnahme der Schwere der Knochenmasse in eben dem Verhältnisse, als sich die Knochen vom Gelenke entfernen, ferner die vielen hervorstehenden Knochenhügel, woran sich die Muskelflechsen befestigen und wodurch also ihr Ansetzungswinkel vergrössert wird, oder welche den Flechsen als Rollen dienen, z. B. der grosse Trochanter; die Bänder und Scheiden, welche die Muskeln und ihre Flechsen in gehöriger Lage erhalten; die Feuchtigkeit der Flechsenscheiden (bursae mucosae tendinum); das Fett, welches das Reiben verhindert und die Bewegung erleichtert; das Zusammenwirken mehrerer Muskeln nach derselben Richtung, welche man daher Gehülfen (socii) nennt, und endlich die besondere Ordnung und Lage der Muskelfasern und Muskelbündel, wodurch sie zu den mannigfaltigsten Bewegungen geschickt sind,

*) In Haller Element. physiol. c. h. T. IV. p. 483-488.

ohne dass jede dieser Bewegungen ihren besondern Muskel nöthig hätte.

100.

1. In sehr vielen Muskeln liegen nämlich die Bündel nach verschiedenen Richtungen. Wenn diese Bündel zugleich wirken, so geschieht die Bewegung nach der Richtung ihrer Mittellinie (Diagonale). So z. B. laufen die Fasern des grossen Brustmuskels vom vorderen Theile der Brust concentrisch gegen den Arm zusammen. Wenn sie alle wirken, so ziehen sie den Arm gegen die Brust, wirken die unteren Fascikel allein, so ziehen sie den Arm herab, wirken die oberen Bündel allein, so ziehen sie den Arm in die Höhe.

2. Viele Muskeln haben in ihrer Mitte eine Sehne, an welche von beyden Seiten die Fleischfasern unter scharfen Winkeln herablaufen (musc. pennati). Hier ist die Sehne die Diagonale des Muskels, wodurch die Kraft der Fasern nach einer Richtung concentrirt und sehr verstärkt wird. Z. B. bey dem geraden Lendenmuskel (rectus cruris).

3. Viele Muskeln haben mehrere Köpfe oder Bäuche. Jeder von ihnen allein zieht nach seiner besondern Richtung; beyde zusammen wirken nach der Diagonale, z. B. die anziehenden Muskel der Lende, der zweyköpfige Muskel des Unterkinnbakkens.

4. Mehrere Muskeln an einem Theile, oft Antagonisten, wirken gemeinschaftlich nach ihrer Mittellinie. z. B. die beugenden und ausstreckenden Mus-

keln der Hand, welche dem äussern Rande zunächst liegen, bewirken das Abziehen der Hand vom Körper; diejenigen aber, welche der innern Seite der Hand zunächst liegen, ziehen die Hand gegen den Körper an.

5. Entfernte Muskeln können die Theile heben oder senken, welche andern Muskeln zum festen Puncte dienen, wodurch die Richtung der letzten wieder verändert wird, z. B. der Kehlkopf und das Zungenbein, welche beym Schlingen und dem Gesange oft ihre Lage verändern müssen.

6. Jeder Muskel wirkt nach andern Richtungen, je nachdem sein eines oder das andere Ende oder beyde zugleich wirken. Die Bauchmuskeln ziehen die Rippen mit dem obern Ende herab, mit dem untern beugen sie, wenn die Rippen festgehalten werden, das Becken etwas nach vorn, und mit beyden Enden zugleich beugen sie das Becken und den Thorax gegen einander.

Durch diese Einrichtung der Muskeln werden also die verschiedenen Bewegungen der Theile des Körpers, die wir ihre Beugung (flexio), Ausstreckung (extensio), Drehung (rotatio), Abziehung (abductio), Anziehung (adductio) u. s. w. nennen, bewirkt und erleichtert.

101.

Die Muskeln sind überhaupt die Werkzeuge der meisten und wichtigsten Bewegungen der festen und flüssigen Theile. Sie bewegen die Knochen und Knorpel und durch diese wieder alle daran befestig-

te Theile; sie bewegen die Haut, womit sie überzogen werden, und bilden dadurch die mancherley Veränderungen der Mienen, wodurch die Seele oft so deutlich auf unserm Gesichte spricht. Aber auch die weichen und flüssigen Theile, welche in den Höhlen und Gefässen des Körpers liegen, werden vorzüglich durch die Muskeln bewegt, z. B. das Auge durch seine Muskeln, die Nahrungsmittel im Magen und dem Darmcanale durch die Muskelhaut der Eingeweide, das Blut durch die Muskelfasern des Herzens und die muskulöse Haut der Pulsadern.

102.

Manche unter diesen Muskelbewegungen hängen lediglich von dem Willen der Seele ab (willkührliche), manche aber gar nicht (unwillkührliche) und andere nur zum Theil (vermischte). Zu den ersten gehören die Bewegungen der Glieder und aller übrigen Theile des Körpers, welche nur blos nach unserm Willen erfolgen, z. B. Gehen, Sitzen, Liegen, Fassen, Kauen etc. Alle diese Bewegungen erfolgen in dem nämlichen Momente, als sie die Seele will, durch den Einfluss der Nervenkraft, ohne dass sogar eine deutliche Vorstellung davon in der Seele vorhergegangen wäre. Diese Bewegungen geschehen oft mit einer wunderbaren und unbegreiflichen Schnelligkeit und Leichtigkeit, und diese ist um so grösser, je mehr diese Bewegungen wiederholt werden, wie z. B. bey Künstlern, welche musikalische Instrumente fertig spielen. Es scheint sogar, dass diese Bewegungen endlich ohne deutliches Bewustseyn der Seele erfolgen. Manche

dieser willkührlichen Bewegungen lehrt uns das Beyspiel und der Unterricht anderer, oder eigene Ueberlegung; viele aber ein blosser Naturtrieb (instinctus), z. B. Schlucken, Kauen, Saugen etc.

Unwillkührliche Bewegungen geschehen ohne den directen Einfluss des Willens, und oft selbst wider unsern Willen. Hierher gehören alle diejenigen Bewegungen, von denen unmittelbar die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit abhängt, z. B. die Bewegung des Herzens, der Gefässe und der Gedärme etc. Indessen kann die Seele doch zuweilen mittelbarer Weise durch Leidenschaften, Nachdenken, gewisse Ideen etc. auch auf die unwillkührlichen Bewegungen wirken, und in diesem Betracht kann man der Seele auch einen willkührlichen Einfluss auf die eigentlich unwillkührliche Bewegungen zuschreiben. Z. B. durch starkes Nachdenken wird die unwillkührliche Bewegung des Magens und des Darmcanales gehemmt. Uebrigens ist noch zu bemerken, dass die unwillkührlichen Bewegungen, hauptsächlich nur in solchen Theilen statt finden, deren Nervenleitung vom Gehirn durch Nervenknoten (ganglia) unterbrochen wird, wie dies z. B. bey dem sympathischen Nerven der Fall ist.

Unter den vermischten Bewegungen verstehen wir solche, welche zwar grösstentheils unwillkührlich sind, worin jedoch der Wille auch beträchtliche Veränderungen machen kann, z. B. das Athemholen, welches wir zwar nicht ganz unterlassen, aber doch auf mannigfaltige Art modificiren können.

103.

Je häufiger die Muskeln wirken, desto fester, derber und kräftiger werden sie, und desto rauher machen sie die Knochen da, wo sie sich befestigen. Ueberhaupt rührt die Bildung der Knochen im erwachsenen Menschen grösstentheils von der Wirkung der Muskeln her. Im hohen Alter nimmt die Beweglichkeit der Muskeln ab, weil ihre Fasern aus Mangel an gehöriger Feuchtigkeit steif und spröde werden; ferner, weil die Fleischfasern ab- und die sehnigten Theile zunehmen und diese letzteren endlich verhärten, verknorpeln und wohl gar verknöchern, z. B. bey der Luftröhre und den Arterien.

* * *

Jo. Alph. Borellus de motu animalium, Rom 1680. II. Vol.

I. Gottsched et *Wagner* de motu musculorum, Regiom. 1694. recus. in *Haller.* coll. III.

A. Ypey obs. physiolog. de motu muscul. voluntario et vitali, Leovard. 1775. übers. von *Leune*, Leipzig 1788.

Niemeyers Materialien zur Erregungstheorie, herausgegeben von *Mühry*, Göttingen 1800. 2te Abhandl. über willkührliche Bewegung.

Barthez neue Mechanik der willkührlichen Bewegungen des Menschen und der Thiere. Aus dem franz. von *K. Sprengel*, Halle 1800.

Blutumlauf.

104.

Das Blut wird von dem Herzen und den Arterien in einem beständigen Cirkel durch den ganzen Körper getrieben, und kehrt durch die Venen immer wieder zum Herzen zurück. Diese fortschreitende Bewegung des Blutes (motus progressivus), welche von der innern Bewegung der Theile des Blutes (motus intestinus sanguinis) unter sich wohl zu unterscheiden ist, wurde erst im Anfange des siebzehnten Jahrhunderts durch den Engländer Wilhelm Harvey entdeckt *) und diese Entdeckung hatte auf die ganze Arzneywissenschaft einen höchst wichtigen Einfluss. Vorher glaubte man nämlich, dass nur die Venen des Körpers Blut und die Arterien Luft enthielten, weil man in Leichen die grösseren Arterien gewöhnlich leer fand. Daher nahm man auch an, dass die hintere Herzkammer, aus welcher die Aorta entspringt, für die Luft, und nur die vordere, worin sich die grossen Venenstämme ergiessen, für das Blut bestimmt sey. Sie nannten daher auch die Arteria pulmonalis, weil sie dieselbe für eine Vene halten mussten und doch die Eigenschaft einer Arterie an ihr fanden, Vena arteriosa, und die Venas pulmonales, welche sie für Arterien ansehen mussten, Arteriae venosae. Diese wichtige Entdeckung des Harvey wurde noch eine Zeitlang von vielen Aerzten angefochten, bis man sich end-

*) Guil. Harvey exercitat. anatom. de motu cordis et sanguinis in animalibus, Francof. 1628.

lich von der unwidersprechlichen Wahrheit derselben allgemein überzeugte. *)

105.

Folgende Umstände und Beobachtungen beweisen den Kreislauf des Blutes deutlich genug.

1. Wenn man am lebenden Körper eine Arterie und eine Vene öffnet, so fliesst aus beyden Gefässen Blut, nur mit dem Unterschiede, dass das Blut aus der Arterie sprungweise und mit grosser Heftigkeit, das aus der Vene aber langsamer und in einem fast gleichförmigen Strome hervorkömmt. Will man nun den Abfluss des Blutes aus der Arterie hemmen, so muss dies durch einen Druck oder Unterbindung derselben oberhalb der Oeffnung geschehen. Man bemerkt alsdann sogleich ein Anschwellen des Gefässes zwischen dem Druck und dem Herzen. Um aber den Blutfluss aus der Vene zu stillen, muss der Druck unterhalb der Oeffnung angebracht werden, worauf dann das Gefäss zwischen dem Druck und seinem Ende anschwillt. Hieraus geht die verschiedene Direction des Blutes in den Arterien und Venen unwidersprechlich hervor.

2. Durch ein kleines Gefäss kann man alle die übrigen Gefässe des Körpers zugleich mit dem Herzen mit Injectionsmaterie ausfüllen, und an gut eingesprützten Präparaten kann man den Uebergang der kleinsten Aeste der Arterien in die kleinsten Aeste der Venen deutlich bemerken.

*) Sprengels Geschichte der Arzneykunde, 4 Th. Halle 1799.

3. Durch Vergrösserungsgläser kann man den Blutumlauf in gewissen durchsichtigen Theilen, z. B. in den Flossen und Schwänzen der Fische, der Schwimmhaut der Frösche etc. deutlich beobachten.

4. Die Einrichtung der Klappen in den Venen beweiset, das sie nur bestimmt sind, das Blut nach dem Herzen und nicht von da zurück zu lassen; so wie auch die Einrichtung und Beschaffenheit der Klappen im Herzen ihre verschiedene Bestimmung für den Blutumlauf beweiset.

106.

Aus der linken oder hinteren Herzkammer (ventriculus cordis sinister) empfängt die Aorta das Blut, verbreitet es in alle ihre Zweige und versorgt alle Theile des Körpers. Aus den kleinsten Pulsaderzweigen empfangen die mit ihnen verbundenen kleinsten Blutaderzweige das Blut; von diesen fliesst es durch immer grössere Zweige in die beyden Hohladern (venae cavae), aus diesen ergiesst es sich in die vordere Vorkammer (atrium cordis anterius) und von daher empfängt es die vordere oder rechte Herzkammer (ventriculus cordis dexter). Durch die Zusammenziehung dieser Herzkammer wird es in die Lungenpulsader (Arteria pulmonalis) und durch alle Zweige derselben in den Lungen fortgeleitet. Die kleinsten Zweige der Lungenpulsader geben nun wieder das Blut den mit ihnen verbundenen kleinsten Zweigen der Lungenblutadern, aus welchen es durch immer grössere Zweige endlich in die vier oder fünf grössten Lungenblutadern (Venae pulmonales), welche sich in

die hintere Vorkammer des Herzens (atrium cordis posterius) endigen, zusammenfliesst. Aus dieser Vorkammer ergiesst sich nun das Blut wieder in die hintere oder linke Herzkammer.

107.

Diesen Blutumlauf bewirkt vorzüglich das Herz durch seine wechselweise Zusammenziehung (Systole) und Erweiterung (Diastole), wobey das Herz nicht sowohl durch Druck, als durch Wurf und Stoss wirkt. Der Mechanismus dabey ist folgender: Wenn die linke Herzkammer sich zusammenzieht, so presst das Blut eine gegen das Herz zugekehrte doppelte, mützenförmige Klappe (valvula mitralis), welche vor der Einführungsmündung der Vorkammer liegt, an einander und verschliesst dadurch die Oeffnung nach der linken Vorkammer (orificium venosum ventriculi sinistri s. posterioris). Das Blut muss daher, weil ihm der Rückweg zur Vorkammer gesperrt ist, in die zur Aorta führende Oeffnung (orificium arteriosum ventriculi sinistri s. posterioris) treten. In der Aorta selbst wird nun das Blut theils durch die Kraft des Herzens, theils aber durch die Zusammenziehung der Pulsader weiter nach den Zweigen derselben fortgedrängt, und damit es nicht zugleich wieder zum Herzen zurückdränge, so schliessen sich die vor dem Eingange der Aorta (ostium arteriosum) liegenden drey halbmondförmigen Klappen (valvulae semilunares) gegen das Herz zu und werden von dem sie anfüllenden Blute in der Aorta als drey hohle Säcke ausgedehnt. Die drey Knötgen, deren

sich an der Spitze jeder Klappe einer befindet (noduli Morgagni s. Arantii), dienen dazu, diese Verschliessung ganz vollkommen zu machen, und auf diese Art wird also der Rücktritt des Blutes aus der Aorta zum Herzen verhindert.

108.

Wenn sich die rechte Herzkammer (ventriculus cordis dexter) zusammenzieht, so wird die Mündung der rechten Vorkammer (orificium venosum ventriculi dextri) durch die vor ihr liegende dreyspitzige Klappe (valvula tricuspidalis) verschlossen, damit das Blut nicht in die Vorkammer zurückdringen kann. Dagegen wird dem Blute der Weg nach der Lungenpulsader geöffnet (orificium arteriosum ventricnli dextri), indem ihre drey halbmondförmigen Klappen (valvulae semilunares) auseinander weichen und sich an die Seitenwände der Pulsader anlegen. In der Lungenpulsader dringt nun das Blut weiter bis zu ihren kleinsten Aesten, geht aus diesen in die kleinsten Aeste der Lungenblutadern und fliesst endlich durch immer grössere Zweige in die drey oder vier grossen Venenstämme, welche theils aus der rechten, theils aus der linken Lunge kommen, in die linke Vorkammer des Herzens (atrium cordis sinistrum).

109.

Diese linke Vorkammer dehnt sich nun durch das aus den Lungenvenen zudringende Blut aus, und nimmt dasselbe auf. Wenn sie angefüllt ist, so zieht sie sich durch den Reiz des Blutes wie-

der zusammen, und weil das Blut wegen des immer von neuem andringenden Blutes der Venen nicht wieder zurückfliessen kann, so öffnet sich die vor dem Eingange der linken Herzkammer liegende mützenförmige Klappe (valvula mitralis) und verstattet dem Blute den Eingang in die erweiterte linke Herzkammer. Während dieser Zeit ist nun aber die zur Aorta führende Oeffnung (orificium arteriosum) der linken Herzkammer durch die drey halbmondförmigen Klappen (valvulae semilunares) fest verschlossen. (107.)

110.

Ebenso dehnt sich die rechte Vorkammer (atrium dextrum) aus, wenn das Blut aus den Hohladern (venae cavae) in sie eindringt. Wenn sie angefüllt ist, zieht sie sich wieder zusammen und presst das Blut in die rechte Herzkammer, wobey sich die vor ihr liegende dreyspitzige Klappe (valvula tricuspidalis) nach dem Herzen zurücklegt.

111.

Bey der Systole des Herzens, welche auch der Puls des Herzens (Pulsus cordis) heisst, verkürzen sich die Fasern des Herzens so, dass die Seitenwände des Herzens sich an dessen Scheidewand anlegen und seine Spitze sich dem breiten Ende nähert. Zugleich hebt sich die Spitze in einem kleinen Bogen auf- und vorwärts und stösst gegen die vordere Wand des Herzbeutels in der Gegend der fünften oder sechsten Rippe. Dadurch werden die Herzkammern verengert, und das Blut, welches an

Gewicht ohngefähr zwey Unzen beträgt, aus ihnen fortgepresst. Bey der Diastole hingegen erschlaffen die Fasern des Herzens, die Herzkammern werden wieder erweitert und nehmen das Blut aus den Nebenkammern wieder auf. Diese beyden Bewegungen des Herzens erfolgen nun immer abwechselnd in zwey Zeitpuncten; in dem einen sind beyde Herzkammern zugleich in Diastole, indem alsdann beyde Vorkammern zugleich in Systole sind. In diesem empfangen beyde Herzkammern aus den Vorkammern Blut. In dem zweyten Zeitpunkte sind beyde Herzkammern zugleich im Systole, indem alsdann beyde Vorkammern zugleich in Diastole sind. In diesem treiben beyde Herzkammern das empfangene Blut in die Arterien fort, und zugleich empfangen die beyden Vorkammern wieder neues Blut. Diese Systole und Diastole erfolgt in einer Minute bey einem erwachsenen Menschen ohngefähr 60 bis 80 mahl mit mässiger Schnelligkeit; bey Kindern öfter (frequentior) und schneller (celerior), bey Alten seltener (rarior) und langsamer (tardior), dauert aber bis zum Ende des Lebens ununterbrochen fort.

112.

Die Ursachen der beständigen Bewegung des Herzens überhaupt und ihrer Abwechselungen insbesondere lassen sich aus der grossen Reizbarkeit des Herzens und der Abwechselung des Reizes durch das ein- und ausströmende Blut erklären, ohne dabey den Einfluss des Nervensystemes in Betracht zu ziehen, und dies um so mehr, da nur

sehr kleine weiche Nerven zum Herzen geben. *) Das Blut bewirkt durch seinen specifischen Reiz auf die Erregbarkeit des Herzens die Systole, und wenn dieser Reiz fortgeschafft ist, so muss die Diastole nothwendig folgen. Schwer ist es jedoch zu erklären, weshalb sich bey so ununterbrochenen und heftigen Bewegungen die Erregbarkeit des Herzens nicht eben so, wie bey andern Muskeln, erschöpft, wenn man nicht annimmt, dass dieselbe immer durch das Blut unmittelbar wieder ersetzt werde. Jedoch ist es auch sehr wahrscheinlich, dass die weichen Herznerven, wenn ihnen gleich die Leitungskraft für äussere Reize fehlt, doch einen bedeutenden Einfluss auf die Vermehrung und Wiederersetzung der Lebenskraft des Herzens haben. Uebrigens geschiehet diese Bewegung unwillkührlich, jedoch hat die Seele einen gewissen mittelbaren Einfluss auf dieselbe. (102.)

113.

Man unterscheidet den ganzen Kreislauf in den kleinen und grossen. Jener geht nur vom

*) Der in neuern Zeiten geführte Streit, ob das Herz wirklich Nerven habe, oder nicht, ist durch genaue Untersuchung treflicher Anatomen dahin entschieden, dass das Herz allerdings, obgleich nur sehr feine Nervenfäden von den Gangliis cervicalibus des Nervi sympath. magni, vom Nerv. glossopharyngeus und vom Vagus bekomme. I. I. Behrends diss. qua demonstratur, cor nervis carere, Mogunt. 1792. — Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche, 1 St. S. 114. 7 St. S. 317. — Scarpa tabul. nevrologicae ad illustrand. histor. anatom. nervor. cardiacor. Ticin. 1794. übers. im Journal der Erfind. 13 St. S. 3. Vergl. ebend. 15 St. S. 17.

Herzen zur Lunge und von da wieder zum Herzen zurück. Dieser kleine Kreislauf war schon lange vor Harvey's Entdeckung bekannt. Er findet aber nur bey schon gebohrnen Menschen statt, denn vor der Geburt geschieht blos der grosse Kreislauf vom Herzen durch die Aorta und von da durch die Hohladern wieder zum Herzen zurück. Das zur rechten Vorkammer zurückkehrende Blut geht grösstentheils unmittelbar durch das in der Scheidewand der Vorkammer befindliche eyformige Loch (foramen ovale) zur linken Vorkammer über, und das wenige, welches in die rechte Vorkammer und von dort in die Lungenpulsader kam, empfängt die Aorta sogleich durch einen besondern, dann noch offenen Canál (Ductus arteriosus Botalli). Nach der Geburt verschliesst sich dieser Canal sowohl, als jenes eyförmige Loch.

114. a)

Die Gewalt, womit das Herz das Blut forttreibt, muss sehr gross seyn. Man hat sie durch Berechnungen der Geschwindigkeit des Blutumlaufes und der verschiedenen dabey zu überwindenden Hindernisse, z.B. des Widerstandes der Blutmasse selbst, der Schwere derselben in den aufsteigenden Gefässen, der Elasticität der Arterien, der geschlängelten Lage der Gefässe, der Anziehung an den Wänden der Gefässe, des Druckes der Atmosphäre etc. ohngefähr einer Kraft gleich geschätzt, die ausser dem Körper funfzig Pfund mit einer dem Umlaufe des Blutes gleichen Geschwindigkeit forttreiben kann. Diese grosse Kraft rührt von der grossen Reizbarkeit

des Herzens und der Dicke seiner Substanz her; (98.)
daher wirkt auch die hintere, weit dickere Herzkammer, welche das Blut durch den ganzen Körper treiben muss, viel stärker, als die vordere dünnere, welche es blos durch die Lungen treibt, und die Vorkammern wirken aus eben diesem Grunde ungleich schwächer, als die Herzkammern.

114 b)

Demohnerachtet ist aber doch die Kraft des Herzens zur Bewirkung des Kreislaufes des Blutes nicht hinreichend, und setzt noch andere Kräfte voraus, welche sie unterstützen. Dies beweisen schon manche langwierige Krankheiten des Herzens, wodurch seine Thätigkeit bedeutend geschwächt wird, und wobey doch der Kreislauf des Blutes bis an den Tod oft ziemlich regelmässig fortwährt. Noch mehr beweisen dies manche Fälle von Missgeburten, welche kein Herz hatten, und bey denen doch neun Monathe lang der Kreislauf statt fand, ohne dass zwischen der Mutter und dem Kinde eine unmittelbare Gefässverbindung zu bemerken war. Diese unterstützenden Kräfte des Herzens werden wir in der Folge in der Kraft der Arterien, in der Bewegung der Lungen beym Athmen, in der Bewegung des Zwergfelles und vieler andern Muskeln, und in der besondern Construction und Vertheilung der Blutgefässe finden. Aber auch selbst alle diese Kräfte scheinen bey so manchen wichtigen Hindernissen des Kreislaufes, die in der Schwere des Blutes, in dem Drucke der Atmosphäre, in der Anziehung der Häute der Gefässe, in dem Widerstande der kleinen

Gefässe, in dem Heraufsteigen durch die schlaffen Venen zum Herzen, in den unzähligen Windungen der Gefässe u. s. w. liegen, noch immer unzureichend, trotz aller künstlichen Berechnungen, wobey man gewöhnlich von den hier kaum anzuwendenden hydrostatischen Gesetzen ausgeht. Da indessen, ausser den angegebenen, keine bekannte Kräfte von aussenher auf die Blutmasse wirken können, so scheint es nothwendig, eine im Blute selbst liegende innere Kraft bey dem Kreislauf zu Hülfe zu nehmen, und eine solche Annahme lässt sich bey der erwiesenen Lebenskraft und innern Thätigkeit des Blutes (86) rechtfertigen. Die Polarität und fortstossende Eigenschaft der Blutkügelchen wird bey der einmahl durch den Stoss des Herzens empfangenen Richtung im Stande seyn, die Blutmasse fortzubewegen, und diese Bewegung wird sich selbst in den kleinsten Gefässen und bey dem Mangel eines von aussen kommenden Hülfsmittels immer fortsetzen können. Auch scheint selbst jene polarische Repulsionskraft der Blutkügelchen in teleologischer Hinsicht die hier aufgestellte Vermuthung zu rechtfertigen, wenn gleich auch noch andere wichtige Zwecke dadurch erfüllt werden möchten. Auch wird nach dieser Ansicht die Erklärung mancher örtlichen Entzündungen leichter.

115.

Der Herzbeutel (pericardium) worin das Herz, jedoch ohne Störung seiner Bewegung, eingeschlossen liegt, dient theils zur Befestigung des Herzens selbst, theils zum Schutz desselben gegen die

benachbarten Theile, theils aber auch, um durch die in ihm abgesonderte und enthaltene Flüssigkeit beständig die Oberfläche des Herzens feucht und geschmeidig zu erhalten und sie gegen Reibung zu sichern.

* * *

Rich. Lower tractatus de corde, Lond. 1669.

I. Senac traité de la structure du coeur, son action et ses maladies, Paris 1749. cur. *Portal* ib. 1778.

Abr. Ens de causa vices cordis alternas producens, Traj. ad Rhen. 1745. in *Haller.* collect. Diss. II.

Alb. ab Haller resp. *D. W. Schmidt* de motu sanguinis per cor, Goett. 1737. in ej. collect. Diss. II.

116.

Sobald das Blut aus dem Herzen in die Arterien gelangt, wird es von diesen durch alle ihre Zweige bis zu den entferntesten Theilen des Körpers theils durch die Kraft des Herzens, theils aber auch durch die eigene Kraft der Arterien fortgetrieben. Jede Blutwelle nämlich, welche das Herz in die Arterie fortstösst, dehnt die Häute derselben, so weit die Arterie von der Blutwelle angefüllt wird, aus. Diese ziehen sich nun aber theils durch ihre Spannkraft zu ihrer natürlichen Weite, theils durch ihre Muskelfasern noch unter ihrer Weite zusammen und treiben die empfangene Blutwelle weiter fort. Auf diese Weise ist die Arterie beständig in einer abwechselnden Systole und Diastole, welche man ihren Puls nennt, und der mit der Systole und

Diastole des Herzens zu ungleichen Zeiten erfolgt. Denn indem die ausgeleerte Herzkammer ruht, wird der an ihr zunächst angränzende Theil der Arterie ausgedehnt, und so pflanzt sich diese abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung durch den ganzen Lauf der Arterie bis zu ihren kleinsten Zweigen fort, jedoch ist der Unrerschied der Zeit so klein, dass wir ihn kaum bemerken können. Am beträchtlichsten ist diese Systole und Diastole in der Nähe des Herzens, und je weiter vom Herzen, desto mehr nimmt dieselbe ab, so dass in den allerkleinsten Zweigen der Arterien dieselbe gar nicht mehr bemerklich ist.

117.

Dass die Arterien durch ihre eigene zusammenziehende Kraft auf das Blut wirken, geht aus folgenden Gründen hervor:

1. Eine nach dem Tode ensblösste und aufgeblasene Arterie zieht sich von selbst wieder zusammen und treibt die Luft heraus.
2. Eingesprützte Arterien treiben die Injectionsmasse heraus.
3. Eine durchschnittene Arterie zieht sich schlangenförmig zurück.
4. Eine nach dem Tode plattgedrückte Arterie nimmt nach aufgehobenem Druck ihre vorige Gestalt wieder an.
5. Wenn man einen Finger in eine grosse Arterie steckt, so zieht sie sich mit einer gewissen Gewalt um den Finger zusammen.

6. Wenn sich die Häute der Schlagadern verknöchern, so stirbt der Theil ab, dem sie das Blut zuführen.

7. In Leichen findet man immer die grösseren Stämme der Arterien vom Blute leer, welches von ihrer Systole herrührt.

8. Endlich sind die Muskelfasern der Arterien ein Beweis ihres Vermögens, sich zusammenzuziehen.

118.

Dass aber auch das Herz einen grossen Antheil an der Bewegung des Blutes durch die Arterien habe, beweisen folgende Umstände:

1. Wenn man bey einem lebenden Thiere die Aorta unterbindet, so hört in dem Augenblicke der ganze Puls auf, nimmt man den Faden ab, so fängt der Puls wieder an.

2. Ein Polyp in den grösseren Gefässen hemmt den Puls.

3. Bey leblos scheinenden Menschen fängt der Puls an, sobald man das Herz belebt und in Bewegung setzt.

Uebrigens ist die Bewegung der Arterie ebenso unwillkührlich, wie die des Herzens (112.), scheint jedoch mehr unter dem Einflusse des Nervensystemes zu stehen, da die grösseren Arterien offenbar Nervenfäden erhalten und eine Menge von körperlichen und geistigen Reizen den Puls der Arterie offenbar und beträchtlich verändern.

119.

Am deutlichsten bemerkt man den **Puls** in den größeren Arterien, vorzüglich wo dieselben nahe unter der Haut und über einem harten Theile liegen. Daher sind zur Untersuchung des Pulses am bequemsten: Die Arteria facialis gerade, wo sie über den Unterkinnbacken steigt; die Halsschlagadern (arteriae carotides), die Arteria radialis und ulnaris des Handgelenkes, und die Arteria cruralis. Die vornehmsten Verschiedenheiten des Pulses beruhen 1) auf seine Stärke, oder der Kraft, mit welcher die Arterie an den untersuchenden Finger schlägt. Hiernach unterscheidet man einen starken (pulsus fortis) und schwachen Puls (puls. debilis). 2) auf seine Grösse; wenn nämlich der Durchmesser der Arterie in ihrer Diastole viel grösser ist, als in ihrer Systole, so heisst dies ein grosser Puls (pulsus magnus). Ist aber der Durchmesser der Arterie in ihrer Diastole nur unmerklich grösser, als in der Systole, so heisst der Puls klein (puls. parvus). 3) auf die Vollheit der Arterie. Man erkennt sie aus der fast unmerklichen Erweiterung der Arterie bey der Diastole und der eben so unmerklichen Zusammenziehung bey der Systole. Hieher gehört der volle Puls (puls. plenus), welcher mit dem kleinen Pulse leicht verwechselt werden kann. 4) auf die Zahl der Schläge in einer bestimmten Zeit. Hiernach nennen wir den Puls häufig (frequens), oder selten (puls. rarus). 5) auf die Geschwindigkeit, womit sich die Arterie ausdehnt. Diese bestimmt den schnellen (puls. celer) und langsamen Puls (puls. tardus). 6) auf die Gleich-

heit der Schläge in allen ihren Bestimmungen. Darnach bestimmen wir den gleichen (puls. aequalis) und ungleichen Puls (puls. inaequalis). Hierher gehört auch der aussetzende Puls (puls. intermittens), wenn zwischen einer bestimmten Anzahl von Schlägen einer oder mehrere gänzlich ausbleiben. Diese und noch mehrere Verschiedenheiten des Pulses gehören mit zu den wichtigsten Kennzeichen der Veränderungen, welche im Körper vorgehen, und deshalb ist ihre genaue Kenntniss und Unterscheidung dem Arzte nothwendig; indessen findet sich auch oft bey dem gesundesten Menschen ein von dem natürlichen in mehreren Stücken abweichender Puls, und es lässt sich überhaupt kein Normalpuls festsetzen. Im Ganzen genommen muss ein gesunder Puls immer gleich seyn, und das Mittel zwischen den hier angeführten Extremen halten. Dabey ist aber zu bemerken, dass in jüngern Körpern der Puls öfter, in ältern seltener, in reizbaren öfter und schneller, in weniger reizbaren seltener und langsamer, in starken vollblütigen voller, in schwächlichen kleiner ist. Nicht weniger wird der Puls durch die Temperatur der Luft, durch Nahrungsmittel, Gemüthsbewegungen, Wachen und Schlafen, Bewegung und Ruhe und überhaupt durch eine Menge verschiedener Reize mannigfaltig verändert.

120.

Die Geschwindigkeit, womit sich das Blut durch die Arterien bewegt, ist sehr gross, jedoch ist sich dieselbe nicht überall gleich, sondern sie nimmt

nach hydrostatischen Gesetzen in eben dem Maasse ab, als das Blut aus dem engeren Theile der Gefässe in einen weiteren übergeht. Nach der Bestimmung der meisten Physiologen ist nun das ganze System der Arterien so beschaffen, dass die Durchmesser der Zweige zusammengenommen immer um ein Beträchtliches grösser sind, als die ihrer Stämme. Nach neueren Messungen soll aber doch die Summe der Quadrate der Durchmesser aller Aeste eines Stammes um etwas kleiner seyn, als das Quadrat des Durchmessers ihres Stammes, und daher müsste die Geschwindigkeit des Blutes vom Herzen ab immerfortzunehmen. *) In den kleinsten Aesten der Arterien, die sich unter zahlreichen Anastomosen verbinden, ist jedoch jeder Ast so weit, als sein Stamm, und daher fliesst hier auch das Blut offenbar langsamer, so dass hier der Puls nicht mehr zu bemerken ist. Die kleinsten Aeste der Arterien verbinden sich mit den kleinsten Zweigen der Venen und geben diesen ihr Blut; zum Theil aber zerästeln sie sich in noch feinere Gefässe, welche kein rothes Blut mehr aufzunehmen im Stande sind, sondern nur Serum enthalten. Hierher gehören alle aushauchenden Gefässe (vasa exhalantia), viele Absonderungsgänge (ductus secretorii) und die Enden der Schlagadern, welche zur Ernährung der festen Theile dienen. Im widernatürlichen Zustande werden diese kleinen Gefässgen zuweilen so ausgedehnt, dass auch der rothe Theil des Blutes in sie übergeht.

*) Autenrieth läugnet diese Angabe. S. Handbuch d. Phys. 1 Thl. §. 269.

121.

Die Aorta, welche aus der linken Herzkammer ihr Blut erhält, macht gleich über dem Herzen von der rechten nach der linken Seite und von vorn nach hinten einen grossen Bogen und steigt dann an der linken Seite des Rückgrads vom fünften Rückenwirbelbeine bis zum vierten Lendenwirbelbeine herab. Aus dem Bogen entstehen gleich über den halbmondförmigen Klappen die beyden Kranzpulsadern des Herzens (arteriae coronariae cordis); dann kommen aus der Wölbung des Bogens die beyden Kopfpulsadern (carotides) und die beyden Schlüsselbeinpulsadern (arteriae subclaviae). Die Carotides geben dem Kopfe und dem grösseren Theile des Gehirnes Blut; die Schlüsselbeinpulsadern versorgen die Luftröhre, die Substanz der Lungen, den Herzbeutel, die Brustdrüse, die Speiseröhre, die Arme, den Hals, die vordern und Seitentheile der Brust, den Kehlkopf, und durch die aus ihnen entspringenden Wirbelbein-Pulsadern (arteriae vertebrales) den Nacken, das Gehirn und Rückenmark.

122.

Der herabsteigende Stamm der Aorta (Aorta descendens) versorgt in der Brust den Herzbeutel und Schlund und viele Theile der Brust; im Unterleibe vertheilt sie sich an das Zwergfell, die Nierencapseln, und versorgt durch die grosse Bauchpulsader (arteria coeliaca) die Leber, die Milz, das Pancreas und den Zwölffingerdarm, durch die grosse Gekröspulsader (arteria meseraica superior) alle

Gedärme, ausser dem linken Theil des Grimmdarms und dem Mastdarm, durch die Nierenpulsadern (arteriae renales) die Nieren, und durch die Saamenpulsadern (arteriae spermaticae internae) die Hoden und Eyerstöcke; durch die Lendenpulsadern (arteriae lumbales) das Bauchfell, den hintern Theil des Unterleibes und den untern Theil des Rückens; durch die kleinere Gekrösepulsader (arteria meseraica inferior) den linken Theil des Grimmdarmes und den Mastdarm; durch die Lendenpulsader (arteria cruralis) die Lenden und den Fuss, und endlich durch die Beckenpulsader (arteria hypogastrica) die Urinblase, die Geburtstheile und das Gesäss.

* * *

G. van Swieten de arteriae fabrica et efficacia in c. h. L. B. 1725.

C. Cramp de vi vitali arteriarum diatribe, Argent. 1776.

Alb. de Haller et *M. L. Berkelmann* de nervorum in arterias imperio, Goetting. 1744. coll. diss. IV. p. 513.

H. A. Wrisberg de nervis arterias venasque comitantibus in Sylloge opp. Goett. 1786.

I. G. Haase progr. de fine arteriarum earumque cum venis anastomosi, Lips. 1792.

I. F. Fasel de arteriis non sanguiferis, Jen. 1763.

Grundlage zu einer künftigen Zoonomie, nebst einer Vorrede von *Hufeland*, Jen. 1798.

Ackermann Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte etc. Frankf. 1798.

123.

Durch die genaue Verbindung der kleinsten Aeste der Schlagadern mit den kleinsten Zweigen der Blutadern geht das Blut unmittelbar von jenen in diese über, und aus diesen fliesst es durch immer grössere Zweige endlich in die grossen Venenstämme, welche es dann wieder in die Vorkammern des Herzens zurückbringen. Jene Verbindung wird vorzüglich dadurch erleichtert, dass sich die Gefässe in flach gekrümmte Bogen vereinigen, so dass beyde Arten der Gefässe bey ihrer Verbindung nur ein einziges zu bilden scheinen.

124.

Die Blutadern unterscheiden sich von den Schlagadern in vielen Stücken. Ihre eigentliche Haut ist weicher, dünner, ausdehnbarer, aber zugleich zäher, und berstet nicht so leicht, als die der Arterien. Daher fallen die ausgeleerten Venen leicht zusammen und lassen, wenn sie angefüllt sind, wegen ihrer Dünne das Blut durchscheinen. Auch haben die Venen keine Fleischfasern, wie die Arterien, ausser an den Hauptstämmen, dicht am Herzen. Am mehresten unterscheiden sie sich durch ihre Klappen, welche aus einer beutelförmigen Duplicatur ihrer innern Haut bestehen und dergestalt in den Venen liegen, dass ihr verschlossenes Ende vom Herzen ab, das offene aber dem Herzen zugewandt ist, und dass sie nach dem Herzen hin die Venen öffnen, vom

Herzen ab aber dieselben verschliessen. In den grossen Venen liegen oft zwey und mehrere dieser Valveln neben einander; in den kleinen sind sie nur einzeln, und in einigen fehlen sie gänzlich, z. B. in den Venen der Eingeweide und des Gehirnes; seltener sind sie in solchen Venen, wo das Blut durch seine eigene Schwere sich gegen das Herz bewegt. Nerven scheinen die Venen nicht zu haben; doch begleiten der Länge nach jede einzelne Vene einzelne lange feste Nervenfäden. Uebrigens breiten sich die Venen eben so, wie die Arterien in den meisten Theilen des Körpers und gleich neben den Arterien aus, nur blos unter der Haut liegen einige von Pulsadern nicht begleitete grosse Venen. Mehrentheils sind die Venen weiter, als die sie begleitenden Arterien, und im Ganzen genommen auch zahlreicher.

125.

Ausser einer mässigen Spannkraft entdeckt man in den Venen keine eigenen Kräfte, wodurch sie die Bewegung des Blutes befördern könnten; nur der Anfang ihrer kleinsten Aeste scheint einige Reizbarkeit zu besitzen. Es scheint daher, dass auch in ihnen die Kraft des Herzens und der Pulsadern das Blut noch fortbewegt, und dass die Bewegung der Muskeln und Schlagadern; welche um und neben den Venen liegen, den Forttrieb des Blutes in ihnen befördern helfen. Ausserdem aber wird das in die Höhe steigende Blut durch die Valveln unterstützt und dessen Rücktritt verhindert. Hierzu kömmt noch, dass der Rückfluss des Blutes zum Herzen

durch die grössere Zahl der Venenstämme, ihre grössere Weite und ihre zahlreicheren Anastomosen, wodurch sie im Stande sind, mehr Blut aufzunehmen, als sie von den Arterien erhalten, beträchtlich erleichtert wird. Indessen scheinen alle diese Kräfte zur Fortbewegung des Blutes in den Venen unzureichend, wenn man nicht eine innere Thätigkeit des Blutes selbst dabey zu Hülfe nimmt (114. b).

126.

Die Schnelligkeit der Bewegung des Blutes ist jedoch in den Venen viel geringer, als in den Arterien; nur in der Nähe des Herzens ist die Schnelligkeit des Venenblutes dem Arterienblute beynahe gleich. Der Grund davon liegt in folgenden: 1) fliesst das Blut aus den engeren Zweigen in weitere, wodurch, nach hydrostatischen Gesetzen, seine Schnelligkeit verringert wird. (120.) 2) Fehlen den Venen die den Arterien eigenen Kräfte zur Bewegung des Blutes. (125.) 3) Entstehen wegen der schlaffen Häute der Venen in ihnen leicht Anhäufungen und Stockungen, welche die Bewegung des Blutes hemmen. 4) Kann die Kraft des Herzens und der Arterien auf den Forttrieb des Blutes in den Venen wegen ihrer Entfernung und der mancherley vorher überwundenen Hindernisse nicht so auffallend mehr wirken. Daher bemerkt man auch in den Venen keinen Puls und findet dieselben in Leichnamen beständig mit Blute angefüllt, weil ihre Häute nicht im Stande sind, es durch eigene Kräfte fortzutreiben. 5) Vermehrt die grosse Zahl der Venenstämme und

ihre beträchtliche Weite die Langsamkeit der Bewegung des Blutes.

127.

Alles Blut der Aorta kömmt nun endlich nach erlittenen Absonderungen und Ausleerungen und nachdem es dagegen Lymphe und Milchsaft wieder aufnahm, durch zwey grosse Blutaderstämme wieder zur Herzkammer zurück. Die obére Hohlader (vena cava superior) nämlich empfängt das Blut aus den beyden Drosseladern (venae jugulares), welche vom Kopfe an jeder Seite zurückkommen, und von den beyden Schlüsselbeinblutadern (venae subclaviae), in deren linke sich zuvor der Milchsaft aus dem Milchcanal ergossen hat. Die untere Hohlader (vena cava inferior) empfängt alles Blut, welches vom Unterleibe und den untern Gliedmassen zurückströmt, durch eben so viele und noch grössere Stämme, als die sie begleitenden Arterien, jedoch mit der Ausnahme, dass die aus allen Verdauungseingeweiden, dem Magen, den Gedärmen, der Milz, dem Pancreas und der Gallenblase zurückkehrenden Blutadern sich vorher vor der Leber in einem besondern Stamme, der Pfortader (vena portarum) zusammensammlen. Diese Pfortader verbreitet dann erst neue Zweige in der Leber und widmet ihr Blut der Absonderung der Galle, ehe der Ueberrest desselben durch die Leberblutadern zur untern Hohlader fliesst.

* * *

Hieron. Fabr. ab Aquapendente de Venarum ostiolis, Patav. 1603.

Theobul Kemper et *Ern. Richelmann* de valvularum in corporibus hominis et brutorum natura, fabrica et usu mechanico, Jen. 1683. in *Haller.* coll. II.

Peir. Gerike de valvulis venarum et earum usu, Helmst. 1723.

128.

Ausser dem Geschäfte, das Blut aus den Arterien zum Herzen zurückzuführen, scheinen auch einige Venenäste, welche mit offenen Mündungen aus Zellen des Zellgewebes entspringen, das Vermögen zu haben, aus diesen Zellen das Blut einsaugen zu können (vasa absorbentia sanguifera), welches die Arterien darin ergossen haben; wenigstens finden wir, dass, wenn dise Theile durch erfolgte Blutergiessung ausgedehnt wären, nachher dieselben wieder zusammenfallen können, z. B. bey der Erection des Penis.

* * *

Schreger fragment. anatom. et physiolog. fasc. I. Lips. 1791.

Vergl. *Nicol. Aydemann* de venarum praecipue meseraïcarum fabrica et actione, 1794.

E. Mascagni neue Theorie der Absonderungen etc. vermehrt von *P. Lupi*, aus dem Latein. übers. Leipzig 1799. 2 Theile.

129.

Auf diese Art macht nun das Blut seinen Umlauf durch den ganzen Körper, versorgt jeden Theil des-

selben mit Nahrung und Absonderungsstoff, und kehrt in seiner Mischung verändert (83.) zum Herzen zurück, um in den Lungen wieder die verlohrnen Stoffe zu ersetzen. Die Zeit, worin dieser ganze Umlauf geschieht, lässt sich nicht allgemein bestimmen, indem dieselbe nach Verhältniss der verschiedenen Grösse der Menschen, nach der Reizbarkeit des Herzens und der Arterien und nach der Beschaffenheit vieler inneren und äusseren Reize, welche auf das Herz und die Arterien wirken, sehr verschieden ist. Im allgemeinen kann man annehmen, dass der ganze Kreislauf in einer Stunde 18 bis 20 mahl geschieht.

130.

Durch diesen Blutumlauf werden manche der wichtigsten Zwecke im Körper erfüllt, ohne welche das Leben desselben nicht bestehen könnte, und daher rechnet man ihn zu den sogenannten Lebensverrichtungen. (13.) Durch ihn wird nämlich die gehörige Mischung und Flüssigkeit des Blutes erhalten, durch ihn werden alle Theile ernährt, alle Absonderungen bewirkt, thierische Wärme erzeugt und durch den Körper verbreitet und die allgemeine Lebenskraft unterhalten.

* * *

Ol. Rudbeck de circulatione sanguinis, Aros. 1652.

C. P. Glass de admirando sanguinis circuitu, Hal. 1736. in *Hall.* coll II.

G. Remus experimenta circa circulationem sanguinis instituta, Goett. 1752.

Alb. de Haller de sanguinis motu experimenta anatom. in commentar. societat. Goett. IV. a. 1754.

Andr. Wilson's enquirie into the moving powers employed in the circulation of the blood, Lond. 1774.

Joan. van Schenkenbergen quaedam modesta monita ad theoriam de circulo sanguinis in homine pertinentia, Duisburg 1789.

Die lymphatischen Gefässe.

131.

Ausser den Blutgefässen giebt es im Körper noch ein anderes System von Gefässen, welche eben so allgemein, als jene, durch den ganzen Körper verbreitet sind, sich aber dadurch schon hinlänglich von den Blutgefässen unterscheiden, dass sie eine wässerichte oder lymphatische Flüssigkeit führen. Sie bestehen aus einer dünnen, obgleich starken, etwas elastischen und reizbaren Haut und haben übrigens mit den Blutadern darin Aehnlichkeit, dass sie inwendig Klappen, wie jene, besitzen, welche meist in doppelter Zahl neben einander liegen und dazu dienen, dem Rückgange der Lymphe zu widerstehen, weshalb man sie auch meist an dem Eingange der Aeste in den Stamm findet. Ihre Endäste fangen mit offenen Mündungen theils auf der Oberfläche der meisten Häute des Körpers, theils im Zellgewebe an; und je dichter das Zellgewebe ist, z. B. bey dem

Bauch- und Brustfelle, desto mehr zeigen sich lymphatische Gefässe; auch scheinen Versuche durch Einspritzungen zu beweisen, dass gewisse Endäste der Saugadern Fortsetzungen seröser Endäste der Schlagadern und der Blutadern sind. Die lymphatischen Gefässe vereinigen sich, so wie die Blutgefässe, in unzähligen Anastomosen, sammlen sich, wie die Venen, in immer grössern Stämme an, und werden in ihrem Laufe oft durch die zu ihnen gehörigen lymphatischen Drüsen unterbrochen, welche selbst aus einer Verwickelung von lymphatischen Gefässen bestehen, aus welchen sie sich dann weiter in ein grosses Hauptgefäss der Saugadern, den Brustgang (ductus thoracicus) ergiessen, nachdem ihre Flüssigkeit vorher in jenen Drüsen durch andere Feuchtigkeiten verdünnt und verändert worden.

132.

Die lymphatischen Gefässe der Füsse steigen vorzüglich an der innern Seite des Unterschenkels zu den Kniekehlendrüsen und von da zu den Leistendrüsen herauf, woselbst sie mit den Lymphgefässen des Oberschenkels, der Geburtstheile, der Hüften, des Gesässes und des Unterleibes zusammenkommen. Aus den Leistendrüsen treten sie nun ferner in die Beckendrüsen und von da wieder weiter an den Rückgrad, wo sie ein beträchtliches Netz bilden, welches die Milchcysterne (cysterna s. receptaculum chyli) heisst. Dieses Netz endigt sich nach oben in ein gemeinschaftliches grosses Gefäss, den Brustgang (ductus thoracicus), welcher sich end-

lich in die linke Schlüsselbeinblutader (vena subclavia sinistra) ergiesst, wo eine Klappe den Eintritt des Blutes zurückhält. Von den obern Gliedmassen gehen die Lymphgefässe durch die Achseldrüsen und ergiessen sich rechts in die rechte Schlüsselbeinblutader, links aber zuweilen unmittelbar in den Brustcanal. Die Lymphgefässe des Kopfes, des Halses und der Brust endigen sich gleichfalls rechts in die rechte Schlüsselbeinblutader, links aber in den Brustgang oder die linke Schlüsselbeinvene.

133.

Die Verrichtung und der Nutzen der lymphatischen Gefässe besteht darin, mit ihren offenen Mündungen diejenigen Feuchtigkeiten einzusaugen, welche die aushauchenden Gefässe der Schlagadern in gewissen Höhlen und auf den innern Häuten des Körpers abgesetzt haben; ferner auch den Speisesaft aus den Gedärmen, die lymphatischen Theile anderer abgesonderten Säfte, z. B. der Galle, des Saamens etc. aufzunehmen und an der Oberfläche des Felles alle Flüssigkeiten einzusaugen, welche damit in Berührung kommen, und dieser Verrichtung wegen haben sie den Nahmen Saugadern (venae resorbentes, vasa resorbentia) bekommen. Diese Flüssigkeiten werden dann von ihnen und mittelst der lymphatischen Drüsen zweckmässig verarbeitet, und endlich dem Blute zugeführt, um auf diese Art immer die gehörige Flüssigkeit des Blutes zu unterhalten und die überflüssigen Feuchtigkeiten der übrigen Theile und Höhlen des Körpers fortzuschaffen und durch neue ersetzen zu lassen.

134.

Dieses Einsaugungsgeschäft der lympathischen Gefässe beweisen folgende Versuche und Beobachtungen: 1) Der Augenschein lehrt, dass der Nahrungssaft aus den Gedärmen durch die lymphatischen Gefässe in der Zottenhaut der Gedärme (tunica villosa) eingesogen und in den Brustcanal gebracht werde. Eben das geschieht auch mit künstlich in den Darmcanal eingebrachten gefärbten Flüssigkeiten. 2) Wenn man Quecksilber, Terpentinöhl, Opium und andere Substanzen in die äussere Haut einreibt, so leisten sie eben so gut ihre Wirkung im Körper, als wenn sie durch den Mund genommen wären. Hierauf gründet sich die in den neuesten Zeiten so sehr empfohlene Methode der äussern Application der Arzeneyen. *) 3) Wenn man ein Thier sechs Wochen mit Färberröthe füttert, so sind alle seine Knochen roth geworden. 4) Bey der Gelbsucht entsteht die gelbe Farbe der Haut und der Albuginea von eingesogenen Gallentheilen. 5) Endlich beweiset das Schwinden der Wurzeln der Milchzähne, das Dünnerwerden der Schädelknochen im hohen Alter und mehrere ähnliche Erscheinungen, dass auch selbst feste Theile eingesogen werden können. **)

*) Brera del modo d'agire sul corpo umano per mezzo di frizioni fatte con saliva. Pav. 1797. — Uebersetzt in der Sammlung auserles. Abh für pract. Aerzte. 17. B. 3. St.

**) P. van Maanen de absorptione solidorum. Leid. 1794.

135. a)

Einige neuere Physiologen *) haben behauptet, dass den lymphatischen Gefässen, ausser dem Einsaugungsgeschäfte, auch noch ein grosser Antheil an dem Ernährungsgeschäfte gebühre. Ihre Gründe sind vorzüglich folgende: 1) Die Structur, Menge und Verbreitung der lymphatischen Gefässe scheint einen grösseren Nutzen anzudeuten, als dass sie blos verschiedene Feuchtigkeiten dem Blute zuführen sollten. 2) Die lymphatischen Gefässe reichen überall hin, wo rothe Blutgefässe nicht hinreichen, und führen gerade die ernährende Lymphe. 3) Wo die meisten lymphatischen Gefässe sind, da geschieht bey übrigens gleichen Umständen die Ernährung am stärksten, und die Folge davon, nämlich das Fett, findet sich daselbst am reichlichsten, z. B. im Netze und unter der Haut. 4) Gewisse widernatürliche Auswüchse von sehr feiner Organisation, z. B. Häute, Polypen u. a. m., welche offenbar als Fehler der Ernährung angesehen werden müssen, sind immer Folgen eines widernatürlichen Zustandes der Lymphe und ihrer Gefässe, z. B. bey der Lustseuche. 5) Das Blut nähret blos durch seinen lymphatischen Theil, und wo dieser fehlt, da magert der Körper ab, z. B. bey der Wassersucht. 6) Die Ernährung durch unorganisches Ausschwitzen aus den Poren der Arterien scheint nicht mit den Gesetzen der Natur übereinzustimmen, und kann auch nur höchstens im Zellgewebe, aber nicht im Gehirne, den Knochen

*) A. F. Hecker Grundriss der Physiologia pathologica, 2 Th. Halle 1799.

und Muskel geschehen, auch dringen die blutführenden Gefässe nicht so weit, als der Nahrungsstoff vertheilt werden muss, und die Menge der arteriösen Gefässe in einigen Theilen, z. B. im Gehirne, steht in keinem Verhältniss mit ihrer Ernährung.

135. b)

Diese Meinung wird aber schon dadurch widerlegt, dass die Klappen der lymphatischen Gefässe sich nach dem Herzen zu öffnen, und folglich diese Gefässe nur bestimmt seyn können, die in ihnen enthaltende Flüssigkeit, nach Art der Venen, gegen das Herz zurückzuführen, keineswegs aber, wie die Arterien, sie vom Herzen ab nach einzelnen Theilen zu leiten. Ausserdem aber haben gewisse vorzüglich wichtige Theile, z. B. das Gehirn nur verhältnissmässig sehr wenige lymphatische Gefässe, und diese nur in dem wenigen Zellgewebe, welches zwischen dem Adergeflechte der Hirnhöhlen sich befindet, und demjenigen, welches auf der Oberfläche des Gehirnes die Seiten der Hirnwindungen unter der Spinnwebenhaut zusammenheltet. Ferner hat noch Niemand in der so blutreichen Nachgeburt oder im Nabelstrange ein einziges wahres lymphatisches Gefäss gefunden. Da diese Theile wegen ihrer Wichtigkeit eines vorzüglichen Ernährungs Apparates bedürfen, so lässt sich aus dem Mangel und der Seltenheit der lymphatischen Gefässe in ihnen schon schliessen, dass diese nicht eigentlich zur Ernährung bestimmt seyn können. Ausserdem aber lassen sich die mehrsten der oben angegebenen Gründe leicht widerlegen.

136.

Die Kraft, wodurch die Lymphe in den Gefässen fortgetrieben wird, ist theils ihre eigene Reizbarkeit, theils aber auch und vorzüglich ihre Elasticität, welche nach Mascagni's Beobachtungen so gross ist, dass sie noch lange Zeit nach dem Tode fortdauert Durch die Klappen wird der Rückfluss der Lymphe gehindert und ihr Fortgang erleichtert.

* * *

Jo. Gottl. Haase de vasis, cutis et intestinorum absorbentibus, plexibusque lymphaticis pelvis humanae, Lips. 1786.

W. Cruikshank anatomy of the absorbent vessels of the human body, Lond. 1786.

P. Mascagni vasorum lymphaticorum c. h. historia et ichnographia, Sien. 1787.

Cruikshanks und *Mascagni's* Geschichte und Beschreibung der Saugadern des m K. übers. und verm. von *C. F. Ludwig*, Leipz. 1789–1794 4B.

Greg. Basilewitsch systematis resorbentis descriptio physiologico-medica. Arg. 1791.

Car. Guil. de Muiller physiologia systematis vasor. absorbent. Lips. 1793.

Seb. Just. Brugmans resp. *Conr. Ger. Ontyd* de causa absorptionis per vasa lymphatica, L. B. 1795.

I. F. Loder Tabulae anatomicae, Sect. III. p. I. II.

Ed. Holme diss. de structura et usu vasor. absorbentium. L. B. 1793.

Mascagni neue Theorie der Absonderungen durch unorganische Poren, und dessen Geschichte der Lymphgefässe, nebst einer Widerlegung der unorganischen Poren von *P. Lupi* aus dem lateinisch. übers. Leipz. 1799. 2 Thle.

Das Athemholen.

137.

Sobald der Mensch gebohren ist und mit der atmosphärischen Luft in Berührung tritt, fängt er an, Athem zu holen. Es wird dabey die vorher luftleere Lunge von der eindringenden atmosphärischen Luft erst ausgedehnt und diese eingeathmet (inspiratio), nachdem wird die Luft wieder von der sich zusammenziehenden Lunge ausgestossen oder ausgeathmet (exspiratio). Dieses Geschäft des Athemholens (respiratio) währt nun bis zum letzten Momente des Lebens und wird beym natürlichen Tode mit dem Ausathmen beschlossen, auch kann dasselbe auf eine lange Zeit nicht ohne Verlust des Lebens gänzlich unterbrochen werden und gehört daher ohnstreitig zu den Lebensverrichtungen. (13.) Es hängt nur gewissermassen und bis auf einen gewissen Punkt von unserer Willkühr ab und gehört daher zu den vermischten Bewegungen. (102.) Dies beweist die Fortsetzung desselben im Schlafe und bey völlig unterdrückter Willenskraft, z. B. bey Apoplexien und Ohnmachten.

138.

Der Mechanismus, wodurch das Athemholen verrichtet wird, ist folgender: Beym gewöhnlichen Einathmen dringt die atmosphärische Luft durch die Luftröhre und deren Aeste in die lockere, zellichte Substanz der Lunge und dehnt dieselbe aus. Dabey werden nun diejenigen Theile, welche die Brusthöhle bilden, zugleich in Bewegung gesetzt und helfen die Brusthöhle erweitern. Die Schlüsselbeinmuskeln, welche die erste Rippe jeder Seite heben, die Intercostalmuskeln, sowohl die innern als äussern, welche die übrigen Rippen, die Rippenknorpel und das Brustbein heben und zugleich von einander entfernen, erweitern durch ihre Wirkung die Brusthöhle von beyden Seiten und von vorn nach hinten; dann zieht sich auch das Zwergfell gegen die unteren Rippen, woran es befestigt ist, zusammen, steigt nach der Bauchhöhle herab und erweitert die Brusthöhle von oben nach unten, und dadurch werden die Baucheingeweide herabgedrückt und die Bauchmuskeln ausgedehnt. Dieser Erweiterung der Brusthöhle folgen die Lungen, welche den vollkommen luftleeren Raum der Brusthöhle ausfüllen *), bis das Gleichgewicht der innern und äussern Luft hergestellt ist.

*) Ehemals glaubte man, es sey Luft zwischen dem Lungensacke und der äussern Fläche der Lunge enthalten. Darüber entstand zwischen Hamberger und Haller ein berühmter Streit, welcher doch endlich für Haller entschieden wurde. S. Haller Elem. physiol. T. III.

139.

Das gewöhnliche Ausathmen (exspiratio) geschieht, indem die Einathmungsmuskeln ihre Wirkung nachlassen. Das Zwergfell wird wieder gewölbter, die Rippen fallen wieder herab und werden durch ihre elastischen Knorpel herabgezogen; die Bauchmuskeln ziehen sich vermöge ihrer Spannkraft in ihren gewöhnlichen ruhenden Zustand zusammen, und drücken die Baucheingeweide wieder unter das Zwergfell in die Höhe. Dadurch wird die Lunge wieder zusammengedrückt und die Luft aus derselben bis auf einen kleinen Ueberrest fortgepresst. Dieser Ueberrest von Luft dehnt sich aus und erleichtert das neue Einathmen, und er ist die Ursache, dass Lungen, die schon mehrmahl geathmet haben, selbst nach dem Tode auf dem Wasser schwimmen.

140.

Bey dem stärkern Einathmen wirken nicht allein die angeführten Muskeln stärker, sondern es werden auch ausserdem noch andere mithelfende Muskeln in Bewegung gesetzt, z. B. die Sterno-cleido-mastoïdei, die grösseren und kleineren Brustmuskeln, die vorderen grossen gesägten Muskeln, die hinteren und oberen gesägten Muskeln, die breiten Rückenmuskeln, die Scaleni, die hebenden Muskeln der Rippen und die herabsteigenden Fascikeln des Sacrolumbalis an jeder Seite u. a. m. Eben so wird das stärkere Ausathmen durch die stärkere Anstrengung der Bauchmuskeln bewirkt und durch die Hülfe anderer Muskeln, z. B. der dreyeckigten Mus-

keln des Brustbeines, der herabsteigenden Fascikeln des Sacrolumbalis an jeder Seite, der langen Rükkenmuskeln und der unteren und hinteren gesägten Muskeln befördert. Im natürlichen Zustande geschieht das Einathmen immer etwas langsamer, als das Ausathmen, jedoch kann man dieses länger fortsetzen, als jenes.

141.

Der Hauptnutzen des Athemholens besteht darin, dass der zur Unterhaltung des Lebens taugliche Bestandtheil der atmosphärischen Luft, nämlich das Sauerstoffgas (gas oxigenium) dem Blute mitgetheilt und dagegen der von dem Venenblute aus dem ganzen Körper aufgenommene untaugliche Stoff (kohlensaures Gas, gas carbonicum) durch das Ausathmen wieder fortgeschafft werde. Die Art, wie dieses geschieht, lässt sich nicht genau bestimmen, obgleich die Sache selbst durch eine Menge Versuche und Beobachtungen ausser Zweifel gesetzt ist. Die atmosphärische Luft besteht nämlich aus 0,27 Lebensluft oder Sauerstoffgas und 0,73 nicht athembare Luft, grösstentheils Stickgas (gas azoticum) oder Salpeterstoffgas (gas nitrogenium) und nur mittelst des ersten Bestandtheils ist sie zum Athemholen tauglich. Thiere und Menschen ersticken bald in verdorbener Luft und leben desto länger und munterer, je mehr Lebenskraft sie athmen. *) Eingesperrte

*) Doch stirbt in ganz reiner Lebensluft ein Thier ebenfalls schnell, und die rückbleibende Luft wird dann erst für ein Thier respirabel. Eben so kann manche Luft, worin noch ein Licht brennt, irre-

atmosphärische Luft wird bald durch das Athmen der Thiere in kohlensaures Gas verwandelt und zwar desto eher, je weniger Sauerstoffgas sie enthält. Die atmosphärische Luft ist um so heilsamer und erquickender, je mehr sie bis zu einem hinlänglichen Verhältnisse Lebensluft enthält. — Das Blut der Venen ist wegen seines mehreren Kohlenstoffes schwärzlich, das Arterienblut aber wegen seines Sauerstoffgas heller roth. (83.) Die Mischung der Lebensluft mit dem irrespirablen Antheile war deshalb nothwendig, weil jene für sich allein die Lebenskraft und die Erregbarkeit zu sehr erhöhen und den Lebensprocess zu sehr beschleunigen würde. Jedoch giebt es auch noch eine Menge anderer Stoffe, welche der Luft beygemischt, dieselbe zum Athmen ganz untauglich machen. *)

142.

Ein anderer Nutzen des Athemholens besteht darin, dass das Blut in den Lungen genau mit dem Milchsafte gemischt wird, welchen es in der linken Schlüsselbeinblutader kurz vor seinem Eingange in die obere Hohlader und die rechte Nebenkammer des Herzens aus dem Brustkanale (132.) enthielt. Dieses doppelten Nutzens wegen schreibt man den Lungen das Blutmachungsgeschäft (sanguificatio) zu und darauf bezieht sich der Durchgang der ganzen Blutmasse des Körpers durch die Lungen

spirabel seyn z. B. Phosphor in Stickstoffluft aufgelöst, schweres entzündbares Gas u. a. m.

*) S. I. F. Blumenbachs medicinische Bibliothek, 1. B. S. 173.

oder der kleine Kreislauf, (circulatio minor) (113.) welcher bey den Menschen und bey den übrigen warmblütigen Thieren statt findet. Die Lungenpulsader (Arteria pulmonalis) bringt nämlich das aus dem ganzen Körper von den Venen zurückgebrachte Blut aus der rechten Herzkammer durch ihre Aeste und Zweige in die Substanz der Lunge, und wenn dasselbe hier seine gehörige Veränderung erlitten hat, so wird es durch die kleinsten Zweige der Lungenblutadern (venae pulmonales), welche sich endlich in vier bis fünf grosse Stämme ansammlen, in die linke Vorkammer des Herzens zurückgebracht.

143. a)

Ausserdem befördert das Athemholen auch noch manche andere Zwecke und Verrichtungen des Körpers, indem es durch die damit verbundene Bewegung der Eingeweide des Unterleibes die eigene Bewegung dieser Theile und die dadurch geschehenden Verrichtungen derselben erleichtert z. B die Ausleerungen des Unterleibes, die Geburt etc. Auch scheint das Athemholen auf die Erzeugung der thierischen Wärme grossen Einfluss zu haben, und die Bildung der Stimme und Rede wäre ohne dasselbe unmöglich. Endlich scheint auch das Ausathmen durch den Aufwand von Wärmestoff, welchen die Verdunstung der Feuchtigkeiten erfordert, zu der Erhaltung der gehörigen Temperatur des Körpers beyzutragen.

143. b)

Die Menge der bey jedem Athemzuge eingeathmeten Luft ist nach den Umständen sehr verschieden. Gewöhnlich beträgt sie ohngefähr 17 Cubikzolle; bey einem sehr sanften Einathmen und einer engen Brust beträgt sie oft nur 6 und weniger Cubikzolle; im Gegentheile aber kann sie bey einem sehr starken Einathmen und einer weiten Brust bis auf mehrere hundert Cubikzolle steigen. Ueberhaupt aber ist es weniger die Menge, als die chemische Beschaffenheit der Luft, vorzüglich das grössere oder geringere Verhältniss des Sauerstoffs und der Kohlensäure, wofür die menschliche Lunge, besonders im Zustande von grösserer Erregbarkeit, äusserst empfindlich ist.

144.

Es giebt einige Abweichungen von dem natürlichen Athemholen, welche man noch mit zum gesunden Zustande rechnet (15.), die aber auch oft in Krankheiten vorkommen. Hierher gehört nämlich das Seufzen (suspirium), Gähnen (oscitatio), Keichen (anhelitus), Schluchzen (singultus), Aechzen (gemitus), Husten (tussis), Lachen (risus), Weinen (fletus), Niesen (sternutatio) und die Anstrengung (nisus).

145.

Seufzen ist ein tiefes, langsames Einathmen, wodurch wir eine in den Lungen entstandene Anhäufung des Blutes, welche mit einer unangenehmen Empfindung (Angst, anxietas) verbunden ist, zu er-

leichtern suchen, indem dadurch der Fortgang des Blutes durch die Lungen befördert wird. Wird dieses langsame und tiefe Einathmen mit weit geöffnetem Munde hervorgebracht, so entsteht das Gähnen, welches mit einem langsamen Ausathmen und oft mit Ausstreckung des Rumpfes und der Glieder verbunden ist. Das Keichen besteht in einem sehr schnellen auf einander folgenden Ein- und Ausathmen, und wenn dieses vermöge einer mehr convulsivischen Zusammenziehung des Zwergfelles absatzweise geschieht, so heisst es Schluchzen. Das Aechzen geschieht, wenn nach einem langsamen starken Einathmen vermöge eines heftigen Ausathmens die Luft schnell mit einem scharfen, kurzen Tone fortgestossen wird. Der Husten ist eine schnelle Ausathmung, welche von einer Reizung der Luftröhre oder ihrer Aeste entsteht und mit krampfhafter Zusammenziehung der Stimmritze und der Luftröhre verbunden ist. Das Niesen ist eine schnelle und heftige Ausathmung und Fortstossung der Luft durch die Nasenlöcher, welche von einer Reizung der innern Nasenhaut entsteht und ohne Zusammenziehung der Stimmritze und der Luftröhre geschieht. Das Lachen besteht in einem schnellen, absatzweise bewirkten, starken, mit einem schallenden Tone begleiteten Ausathmen, welches nach einem starken Einathmen erfolgt, und wobey ein neues Einathmen geschieht, ehe noch das Ausathmen ganz vollendet ist. Bey dem Weinen, wenn es mit Veränderungen des Athmens verbunden ist, sind die Ausathmungen unterbrochen. Bey jeder starken Anstrengung (nisus) der Arme und des ganzen Kör-

pers hemmen wir eine Zeitlang das Athmen, damit die Rippen und das Becken durch die angespannten Bauchmuskeln hinlänglich befestiget seyen. Eben das geschieht bey der willkührlichen Selbsthülfe zur Fortschaffung des Kothes, des Harnes und bey der Geburt.

146.

Ueber die Ursache des Athemholens sind die Physiologen noch nicht ganz einverstanden; indessen scheint eine Hauptursache desselben in der unangenehmen Empfindung zu liegen, welche bey dem unterbrochenen Ausathmen durch die Anhäufung des Blutes im Herzen entsteht, und wodurch der Mensch zum neuen Einathmen gezwungen wird. Wenn das Ausathmen zu lange fortgesetzt wird, so häuft sich das Blut in allen Venenstämmen und mithin auch in denen des Gehirnes so an, dass ein sogenannter Schlag (apoplexia) entsteht. Vielleicht lassen sich die Ursachen des Athemholens am befriedigendsten erklären, wenn man annimmt, dass die auf- und absteigende Bewegung des Gehirnes mit dem Athemholen in wesentlicher Verbindung stehe. Bey jedem Ausathmen schwillt das Gehirn wegen der Anhäufung des Blutes an und geräth in einen Zustand von vermehrter Reizung. Diese Anfüllung erregt nun in einem hohen Grade das Gefühl von Beängstigung, im natürlichen Zustande aber gar keine Empfindung in der Seele. Das gereizte Gehirn wirkt zurück und durch diese Reaction entsteht das Einathmen als Folge der Reizung des Gehirnes. Beym Einathmen entschwillt das Gehirn und damit hört die Reizung

desselben und zugleich seine Reaction in den Respirationsmuskeln auf; diese erschlaffen und so folgt das Ausathmen. *) Uebrigens scheint auch der Zwergfellnerve (nervus phrenicus) wenigstens bey der Bewegung des Zwergfelles mit in Betracht zu kommen, welches beym sanften Athmen beynahe allein wirkt.

147.

Die Luftröhre und ihre Aeste lassen den Zugang der Luft wegen des knorplichten Baues ihrer Ringe beständig frey, dehnen sich jedoch durch ihre Spannkraft bey der Einathmung ein wenig aus und ziehen sich bey der Ausathmung wieder bis zu ihrer natürlichen Oeffnung zusammen. Stärker wird diese Zusammenziehung durch die Fleischfasern ihrer Zwischenhäute bey einer heftigen Ausathmung, oder wenn sie durch starke Reize erregt werden. Zum Schutze gegen solche Reize und zugleich zur Erhaltung der gehörigen Schlüpfrigkeit dient der Schleim, womit die innere Fläche der Luftröhre überzogen und der aus den hier befindlichen Drüsen ausgesondert wird. Die beyden Brusthäute (pleurae) dienen theils zur Befestigung, theils zum Schutze der Lungen gegen Reibung und sind deshalb beständig mit einer Feuchtigkeit benetzt, die sich im widernatürlichen Zustande so stark anhäufen kann, dass sie den ganzen Raum des Brustsacks ausfüllt (Brustwassersucht, hydrothorax).

*) S. Roose über die Willkühr beym Athemholen, in Reils Archiv, 5. B. 2. H.

Jo. Mayow de respiratione, Oxon. 1668.

Alb. de Haller de respiratione experimenta anatomica recus. in opp. min. I. p. 269.

H. G. Rouppe de respiratione, L. B. 1791.

Jos. Priestley Bemerkungen über das Athemholen, übers. in *Crells* chem. Journ. I. S. 207.

Lavoisier's Vers. über das Athemholen der Thiere, übersetzt im Auszuge in *Crells* n. Entdeck. V. S. 146.

Seguins Bemerkungen über die Respiration, übersetzt in *Hufelands* und *Göttlings* Aufklär. der A. W. I. 1. S. 44.

Die Stimme.

148.

Wenn die ausgeathmete Luft aus der Lunge und der Luftröhre durch die Stimmritze des Kehlkopfes (larynx) dringt, so entsteht ein Laut; welchen wir die Stimme (vox) nennen. Durch die herausdringende Luft werden nämlich die elastischen Knorpel und Bänder, welche die Stimmritze umgeben, erschüttert und die Stimmritze selbst durch gewisse Muskeln des Kehlkopfes verengert. In seltenen Fällen kann auch beym Einathmen der Luft die Stimme erzeugt werden, wie die sogenannten Bauchredner und der pfeifende Laut beweisen, welcher bey manchen Krankheiten der Brust und Hindernissen des Athemholens hervorgebracht wird.

149.

Das eigentliche Organ der Stimme ist also der Kehlkopf und die ihm angränzenden Theile. Wenn man in Leichnamen aus der Luftröhre schnell die Luft in den Kehlkopf treibt und zugleich dessen Bänder spannt, so kann man einen Laut hervorbringen. Dass bey der Stimme die gespannten Bänder mitwirken, beweiset der Augenschein bey Thieren, und die eigene Empfindung bey verstärkter Stimme. Dass aber auch ausserdem die knorpelichten Theile des Kehlkopfes und selbst der ganzen Luftröhre durch die Stimme in eine zitternde Bewegung gerathen, kann man mit der äusserlich an diese Theile gelegten Hand deutlich fühlen.

150. a)

Die verschiedene Modulation der Stimme hängt zunächst von der stärkeren oder geringeren Erweiterung der Stimmritze ab. Dazu dienen gewisse Muskeln, nämlich zur Verengerung der Thyreo-Arytänoïdeus und der Arytänoïdeus transversus und obliquus; zur Erweiterung der Crico-Arytänoïdeus posticus und lateralis. Wenn diese Muskeln vollkommen ruhen, oder die letzteren allein wirken, so kann keine Stimme erfolgen. Je mehr die verengernden Muskeln wirken, desto höher (acutior) wird die Stimme, und je weniger sie wirken, desto tiefer (gravior) wird dieselbe. Der tiefste Ton entsteht bey der kleinsten Verengerung, der höchste Ton hingegen bey der kleinsten Erweiterung der Stimmritze. Wenn sie ganz geschlossen ist, erfolgt gar kein Laut. Die Wirkung der angegebenen Mus-

keln wird bey der verschiedenen Modulation der Stimme noch durch andere unterstützt. Man bemerkt nämlich, dass bey der Hervorbringung hoher Töne der ganze Kehlkopf in die Höhe steigt, wobey sich zugleich der hintere Theil der Zunge mit dem daran befestigten Kehldeckel etwas niederbeugt; dahingegen bey tieferen Tönen der Kehlkopf herabsinkt und der Kehldeckel sich etwas erhebt. Durch dieses Steigen und Sinken des Kehlkopfes wird die obere Oeffnung des Kehlkopfes (rima glottidis non vera), welche vom Kehldeckel bedeckt wird, verengert und erweitert. Das Erheben des Kehlkopfes geschieht durch alle Muskeln, welche das Zungenbein, an welchem der Kehlkopf hängt, heben, nämlich durch die zweyköpfigten Muskeln des Unterkinnbackens, die Mylohyoïdeos; ferner durch die Thyreohyoïdeos, die Stylopharingeos und Thyreopalatinos. Herabgezogen wird der Kehlkopf durch die Sternohyoïdeos, die Omohyoïdeos und die Sternothyreoïdeos.

150. b)

Der Grad der Stärke der Stimme, insofern sie in weiterer Entfernung hörbar ist, hängt von der Menge der aus der Brust gestossenen Luft, und der Kraft, womit sie herausgestossen wird, ab, daher setzt eine starke Stimme immer eine wohlgebaute Brust und unversehrte Lungen voraus. Ausserdem aber wird die Stärke der Stimme noch durch die Weite der Stimmritze, durch die starken Schwingungen der Kehle, und durch den freyen Wider-

ball des Tones in den Mund und Nasengewölbe befördert.

150. c)

Die Reinheit der Stimme setzt alle Abwesenheit der Hindernisse voraus, die sich der ausgestossenen Luft und dem ordentlichen Zittern des Stimmorganes widersetzen können, folglich eine wohlgebauete Luftröhre und Kehle, eine gehörige Menge Schleim, und ein gut gebauetes Gaumengewölbe. Ausserdem aber muss man auch die verschiedenen Wirkungen der Muskeln des Kehlkopfes gehörig in seiner Gewalt haben. Eingeathmetes Wasserstoffgas macht die Stimme scharf, hell und pfeifend.

151.

Ferrein bauete auf die verschiedene Spannung der Bänder des Kehlkopfes und besonders der Stimmritze folgende Theorie über die Erzeuguug der Töne. Er verglich diese Bänder mit gespannten Saiten, welche durch die Luft in eine zitternde Bewegung gesetzt würden und nach dem stärkeren oder schwächeren Grade ihrer Spannung höhere oder tiefere Töne von sich gäben. Die verschiedene Oeffnung der Stimmritze habe dabey nur blos auf die Stärke oder Schwäche des Tones Einfluss Er bestätigte seine Theorie durch Versuche an Leichnamen, indem er durch stärkere Spannung der Bänder höhere und durch ihre Erschlaffung tiefere Töne hervorbrachte, wenn er in den Kehlkopf von der Luftröhre her Luft einblies. Er verfertigte sogar nach

dieser Theorie eine hölzerne Maschine, worauf er die Töne einigermassen nachahmte. *)

152.

Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass nicht allein die Bänder der Stimmritze, sondern auch die übrigen Bänder des Kehlkopfes zur Bildung der Stimme beytragen, und dadurch lässt es sich erklären, dass Thiere, deren Stimmritze ohne Bänder und ganz mit Knorpeln umgeben ist, mehrere Töne erzeugen können. Auch lassen sich die mannigfaltigen Modulationen der Stimme nicht wohl von der verschiedenen Spannung der Stimmritzenbänder allein herleiten. Diese mannigfaltige Modulation der Stimme hängt blos von unserer willkürlichen Bewegung der angegebenen Muskeln ab, und dazu dient ohnstreitig der Nervus recurrens s. laryngeus inferior, welcher vom Nervus vagus entspringt. Die von Galen gemachte Bemerkung, dass nach der Durchschneidung oder einem starken Drucke desselben die Stimme verlohren gehe, hat sich nachher völlig bestätigt. Durch Uebung können wir in der Bewegung dieser Theile eine unglaubliche Fertigkeit erlangen (102.) und von den höchsten zu den tiefsten Tönen durch die ganze Tonleiter der Musik die Stimme verändern und dadurch den Gesang (cantus) hervorbringen. Indessen hat jeder Mensch seine eigenen Extreme der Höhe und Tiefe und einen eigenen Ton seiner Stimme, der von der Weite und Dicke seines Kehlkopfes und von der Beschaffenheit

*) S. Haller Elem. phys. T. III. p. 445-457.

der Bänder desselben abhängt. Daher wird die Stimme mit dem zunehmenden Alter immer stärker, weil die Knorpel und Bänder immer fester werden, und daher haben die Thiere, deren Kehlkopf und Stimmritze blos knorplicht ist, stärkere Stimmen, als diejenigen, deren Stimmritze blos mit beweglichen Bändern umgeben ist. Die Elasticität und Beweglichkeit dieser Theile wird durch den Schleim und die Feuchtigkeiten unterhalten, welche sich hier absondern. Uebrigens hat auch die Grösse des Kehlkopfes und die grössere Kraft des Ausathmens und die Stärke der Stimme einen beträchtlichen Einfluss. (150. b)

153. a)

Merkwürdig ist die Veränderung der Stimme, welche auf gewisse andere Veränderungen im Körper erfolgt, vorzüglich bey der Mannbarkeit. Gewöhnlich leitet man diese Veränderung von dem eingesogenen Saamen und dessen belebenden Princip her, wodurch alle Theile des Körpers überhaupt und folglich auch die Knorpel, Bänder und Muskeln des Kehlkopfes mehr Stärke erhalten sollen. Daher seyen bey Entmannten diese Theile weicher und biegsamer und dem weiblichen Kehlkopfe ähnlicher, und daher rührt auch die Feinheit ihrer Stimme. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass in diesem Zeitraume, wo die Absonderung des Saamens erst anhebt, schon ein solcher Ueberfluss davon vorhanden seyn sollte, dass davon aufgesogen und zur Stärkung anderer Theile verwandt werden könnte. Vielmehr lassen sich alle Veränderungen bey der

Mannbarkeit weit natürlicher als die letzte Stufe der Entwickelung der menschlichen Organisation ansehen und erklären.

153 b)

Der ansehnliche, drüsenähnliche Körper, welcher am Kehlkopfe und der Luftröhre liegt, die Schilddrüse (glandula thyreoïdea) ist noch immer in Absicht seines Nutzens und seiner Verrichtung ein Räthsel, indem man ihn eigentlich wegen des noch unerwiesenen Ausführungsganges nicht zu den absondernden Drüsen rechnen kann. Man hat daher Ursach zu vermuthen, dass sich der Nutzen der Schilddrüse auf die Stimme erstrecke, und dies um so mehr, da sie bey Vögeln am untern Kehlkopfe liegt, welcher bey ihnen das Organ der Stimme ist. Vielleicht dient sie zur Mässigung der Stimme, wenn sie durch die M. sternohyoïdeos und sternothyreoïdeos gegen den Schildknorpel angedrückt, und zur Verstärkung der Stimme, wenn sie durch ihren Muskel erhoben wird. Daher liesse sich einigermassen erklären, weshalb das weibliche Geschlecht, dessen Schilddrüse grösser ist, eine sanftere, mehr zur Modulation geschickte Stimme besitzt, und weshalb bey den Kröpfigten die Stimme gröber und unreiner wird. Eine andere Meinung ist, dass die Schilddrüse die Respirationsorgane mittelst eines Durchschwitzens ihres Saftes gegen die immer aus- und einströmende Luft schütze.

153. c)

Vielleicht besteht der Nutzen der Schilddrüse, so wie mehrerer mit keinem Ausführungsgange ver-

sehener drüsenähnlicher Theile z. B. der Brustdrüse, der Nebennieren, der Milz, darin, dass in ihnen das Venenblut aus den verschiedenen Organen des Körpers zum Uebergange in ein gleichförmiges Arterienblut durch das Athmen vorbereitet wird. Wenigstens sind diese Organe in Thieren, die keine lange Zeit auf die Oxydation ihres Venenblutes durch das Athmen verwenden können, vorzüglich ausgebildet, wie z. B. beym Meerbär, dem Meerotter, Fischotter und beym ungebohrnen Kinde.

* * *

Jul. C. Placentinus de vocis auditusque organis, Ferrar. 1600.

Rud. Aug. Vogel de larynge humano et vocis formatione, Francof. 1747.

Jo. Ge. Runge de voce ejusque organis, L. B. 1753.

Jan. Marc. Busch de mechanismo organi vocis, ejusque functione, Groening. 1770.

Petr Evertzen praes. *Bidloo* de glandula thyreoïdea, L. B. 1708.

Jo. G. Lauth de glandula thyreoïdea, Arg. 1742.

Ph. Henr. Boekler de thyreoïdeae glandulae, thymi atque glandularum suprarenalium in homine nato et nascendo functionibus, Arg. 1753.

Jo. Chr. Andr. Mayer resp. *Gaupp* de secundaria quadam glandulae thyreoïdeae utilitate, Francof ad Viadr. 1785.

Ueber die Ausführungsgänge der Schilddrüse. Ein Schreiben an *Sömmering* von *Schmidtmüller*, Landshut 1804.

Die Sprache.

154.

Die Sprache (loquela) ist eine durch die Organe des Mundes und die angränzenden Theile des Rachens und der Nasenhöhle bewirkte Articulation der Töne, wodurch wir im Stande sind, uns unter einander unsere Ideen mitzutheilen. Dadurch wird die Sprache zu einem characteristischen Abzeichen einer höheren edleren Organisation, die der Mensch vor allen Thieren voraus hat. Unter diesen Sprachorganen ist die Zunge das wichtigste, und nächst derselben der Gaumen, die Zähne und die Lippen. Eigentlich besteht die Rede im schnellen Aussprechen und Verbindung einzelner Laute, welche man Buchstaben nennt; die daraus zusammengesetzten Laute heissen Silben, und von diesen unterscheiden sich die Wörter blos durch den längeren Zeitraum, welchen man zwischen zwey Wörter legt. Die Deutlichkeit der Sprache beruht auf dem deutlichen Unterschiede und dem gehörigen Nachdrucke, womit man die Sylben und Wörter ausspricht.

155.

Man unterscheidet die Buchstaben überhaupt in Selbstlauter (vocales) und Mitlauter (conso-

nantes). Jene werden blos durch geringe Veränderungen in der Oeffnung des Mundes gebildet, wobey die Zunge fast ganz ruhig bleibt. Es giebt fünf einfache: *a*, *e*, *i*, *o*, *u*, und die aus diesen zusammengesetzten oder Diphthongen: *ä*, *ö*, *ü*. Die Mitlauter oder stummen Buchstaben werden durch die Bewegung mehrerer Theile des Mundes gegen einander, oder auch durch das Anstossen der Zunge gegen andere Theile des Mundes hervorgebracht. Man unterscheidet sie deswegen in verschiedene Gattungen, je nachdem bey ihrer Hervorbringung einige Theile des Mundes vorzüglich wirken. Dahin gehört der Unterschied in Gaumenbuchstaben, Kehlbuchstaben, Lippenbuchstaben und Zahnbuchstaben. *)

156.

Zur Hervorbringung einer deutlichen Sprache ist eine gute Beschaffenheit aller Sprachorgane nothwendig. Die Verletzung oder der Mangel irgend eines dieser Werkzeuge zieht auch einen oder den andern Fehler der Sprache nach sich. Da die Sprache blos durch Nachahmung der verschiedenen Bewegungen der Sprachorgane und der dadurch hervorgebrachten Articulation der Töne erlernt wird, so hat ein gutes Gehör, wodurch wir diese Töne vor andern vernehmen, einen wesentlichen Einfluss auf das Erlernen der Sprache und daher rührt es, dass Taubgeborne auch stumm sind. Man hat indessen Mittel gefun-

*) Jo. Conr. Ammann de loquela, Amstel. 1700. S. Heinike Beobachtungen über Stumme und über die menschliche Sprache. Hamb. 1778.

den, solchen Taubstummen das Vermögen beyzubringen, sich durch Töne, Geberden, Schriftzeichen etc. verständlich zu machen. *)

157.

Ein anderer Fehler der Sprache bey unverletzten Sprachorganen rührt von einem Mangel an Ideen oder der Unfähigkeit, sie gehörig zu verbinden, her. Daher lernen Menschen, die von Jugend auf blödsinnig waren, nicht gut, oder wenigstens nur undeutlich sprechen. Hierher gehören als ein auffallendes Beyspiel die sogenannten Cretinen. **) Aus eben diesem Grunde ist die Sprache roher, uncultivirter Nationen in eben dem Maasse arm und unvollkommen, als sie selbst arm an Ideen sind, und man kann daher aus dem Reichthume und der Vollkommenheit der Sprache immer auf den Grad der Ausbildung eines Volkes schliessen. Einige rohe Nationen, z. B. die Hottentotten benutzen sogar das Schnalzen mit der Zunge statt articulirter Töne,

*) Pablo Bonet reduction de las letteras y arte para ensennar a hablar a los mudos, Madrid 1620. — Jo. Wallisii epist. ad Rob. Boyle de modo docendi surdos et mutos data, 1662. Will. Holder Elements of speech, Lond. 1669. Jo. Conr. Ammann surdus loquens, Hail. 1692. I. G. Raphel Kunst, Taube reden zu lehren. Lüneburg 1718. Abbé l'Epeé Institutions des sourds et des muets. Paris 1779. Halleri Elem. physiol. ed. Wrisberg not. 85.

**) S. Foderé Essai sur le Goitre et le cretinage, Turin 1792. Blumenbachs med. Bibl. 3. B. 4. St. S. 566. desgl. S. 640-681.

und näheren sich dadurch der Stimme mancher Thiere.

158. a)

Das Stottern ist oft ein Gewohnheitsfehler; doch liegt sowohl dieses, als auch das Unvermögen, gewisse Buchstaben deutlich auszusprechen, oft an einem Mangel der Beugsamkeit, oder an zu grosser Beweglichkeit einiger Muskelfascikel der Zunge, welcher von gewissen Nervenfehlern herrühren kann. Eben so giebt es auch noch manche andere Fehler der Sprache, deren Ursache nicht unmittelbar in den Sprachorganen, sondern in einer fehlerhaften Beschaffenheit des Gehirnes und des Nervensystemes liegt.

158. b)

Das Singen ist eine Sprache, wobey die Selbstlauter länger, als gewöhnlich gehalten, und alle Wörter oder Töne nach gewissen bestimmten Tongesetzen vorgetragen werden. Der natürliche Gesang uncultivirter Menschen und der Kinder ist eigentlich so, wie der Gesang der Vögel, der hörbare Ausdruck ihrer Gefühle und Empfindungen; daher lassen sich durch klagende und fröhliche Töne die innern Empfindungen eben so deutlich unterscheiden, als durch Geberden; und man kann behaupten, dass dieser natürliche Ausdruck der Leidenschaften schneller und tiefer auf andere fühlende Wesen wirke, und in ihnen ähnliche Empfindungen rege mache, als alle übrigen Bewegungen der Mimik. Nach diesen Regeln werden die künstlichen Zusammen-

setzungen der Töne geordnet, die, durch eine reine menschliche Stimme vorgetragen, selbst die vollkommenste Instrumentalmusik an Wohllaut und Rührung weit übertreffen. Wegen des Zusammenhanges des Singens mit den Wirkungen der Leidenschaften auf die Brust ermüdet künstliches Singen und bringt den Kreislauf in einige Unordnung, indem dabey vorzüglich die Kehlmuskeln angestrengt, und das Athmen einigermassen gehindert werden.

* * *

Jo. Conr. Ammann de loquela, Amstel. 1700.

Die Absonderungen.

159.

Alle besondere Säfte des Körpers werden aus der allgemeinen Flüssigkeit desselben, dem Blute, abgeschieden, und sind bestimmt, theils zur Ernährung der Theile, theils zur Unterhaltung und Beförderung ihrer Verrichtungen, theils aber auch, um als schädliche und überflüssige Stoffe aus dem Blute und dem Körper fortgeschafft zu werden. Diejenigen Organe, worin die besondern Säfte abgeschieden und bereitet werden, heissen Absonderungsorgane (organa secretoria), und die Verrichtung derselben ihr Absonderungsgeschäft.

160.

Alle abgesonderte Säfte sind sowohl unter sich, als von dem Blute, woraus sie bereitet werden, sehr

verschieden und lassen sich überhaupt in Rücksicht ihrer Beschaffenheit in sechs allgemeine Classen eintheilen, nämlich: 1) wässerichte, 2) lymphatische, 3) schleimichte, 4) öhlichte, 5) gemischte Säfte und 6) solche feinere Flüssigkeiten, die zwar nicht palpabel sind, von deren Daseyn uns aber die Erfahrung überzeugt. (87.) Unter diesen Säften finden wir blos die wässerigten und lymphatischen im Blute selbst vorräthig, die übrigen aber müssen durch die besondere Einrichtung der Absonderungswerkzeuge erst zu der ihnen eigenen Natur und Beschaffenheit verarbeitet werden.

161.

Die Art und der Mechanismus, wodurch diese Umänderung der Säfte geschieht, ist uns bis jetzt noch ein Geheimniss, indem wir so wenig im Stande sind, mit unsern Sinnen diese geheime Werkstätte der Natur zu durchdringen, als durch künstliche Vorrichtungen jene Operationen nachzuahmen. Alles, was uns die sorgfältigsten Untersuchungen hierüber lehren, besteht blos in der anatomischen Kenntniss der verschiedenen Structur und Beschaffenheit der Absonderungswerkzeuge.

162.

Wir unterscheiden nämlich im Körper gewisse Absonderungswerkzeuge, welche aus einem oder mehreren runden Körnern (acini bestehen und welche mit Puls- und Blutadern und eigenen Gefässen, worin sich der abgesonderte Saft befindet, versehen sind. Die Körner liegen schuppenweise auf einander, oder

sind blos an einander gereihet; einige sind hohl, andere nicht. Man nennt sie überhaupt absondernde Drüsen (glandulae secernentes) und die Gefässe, welche die abgesonderten Säfte aufnehmen, ihre Ausführungsgänge (ductus excretorii). Man unterscheidet von diesen absondernden Drüsen diejenigen, welche keinen Ausführungsgang haben (glandulae conglobatae s. lymphaticae). (151.)

163.

Die absondernden Drüsen sind entweder einfache (glandulae simplices) oder zusammengehäufte (glandulae congregatae) oder zusammengesetzte Drüsen (glandulae compositae). Die einfachen haben nur ein einziges Fach und einen kurzen oder längern Ausführungscanal, der den abgesonderten Saft sogleich an den Ort seiner Bestimmung bringt. Hierher gehören die Schleimdrüsen. Die zusammengehäuften Drüsen sind einfache, haufenweise neben einander liegende Drüsen, welche an einigen Orten ihren abgesonderten Saft nicht unmittelbar an den Ort seiner Bestimmung, sondern erst in eine grössere Höhle bringen, worin er noch einige Veränderungen leidet, vorzüglich durch die Wirkung der einsaugenden Gefässe zäher und dicker wird. Hierher gehören die Mandeln (tonsillae). Die zusammengesetzten Drüsen bestehen aus sehr vielen, genau mit einander verbundenen und schuppenweise über einander liegenden Körnern, welche gemeinschaftliche Blutgefässe und einen oder mehr gemeinschaftliche Ausführungsgänge haben, z. B. die Speicheldrüsen.

164.

Malpighi behauptete, *) dass alle Absonderungen durch solche Drüsen geschähen, indem aus dem Pulsaderblute durch feine Oeffnungen gewisse Theile abgesonderter Säfte in die hohlen Drüsen träufelten, hier genauer gemischt und durch die Ausführungsgänge an den Ort ihrer Bestimmung gebracht würden; allein Ruysch **) bewies, dass vielen Theilen, wo Absonderungen geschehen, jener drüsigte Bau fehle und dass selbst manche Drüsen nur aus blossen Verwickelungen von Gefässen bestehen. Nachher haben die fortgesetzten Bemühungen der Zerglie- derer auch fast in allen Eingeweiden, wo deutliche Absonderungen geschehen, die unmittelbare Verbindung der Pulsadern mit den Ausführungsgängen durch Einspritzungen erwiesen. Hieraus folgt also, dass sowohl die Drüsen, als auch die blosse Verbindung der Blutgefässe und oft beyde zugleich zu den Absonderungen dienen. Ob jedoch die Arterien durch offene Mündungen oder durch Poren ihrer Häute den abzusondernden Saft ausschwitzen, oder ob beydes statt findet, lässt sich nicht gewiss entscheiden.

165.

Ueber die Ursachen der Absonderungen hat man eine Menge verschiedener Hypothesen erdacht.

*) De viscerum structura exercit. anat. Opp. Lond. 1686.

**) De fabrica glandularum respons. ad Boerhavium. L. B. 1722.

Die chemische Sekte der Aerzte nahm in jedem Absonderungswerkzeuge einen eigenen Gährungsstoff an (fermentum), welcher das Blut durch eine Art von Gährung in seine Natur verwandeln sollte. Stahl und seine Anhänger schrieben das Absonderungsgeschäft der Seele zu. Die mechanischen Aerzte nahmen eigene siebförmige Gestalten in den Absonderungswerkzeugen, oder gewisse, den absondernden Bluttheilchen angemessene Mündungen der feinsten Pulsadern an; andere schrieben diesen Canälen eine anziehende Kraft zu gewissen Bestandtheilen des Blutes zu; Darwin glaubt, dass jeder einzelne Theil seinen besondern Appetit habe, vermöge dessen er aus dem Blute dasjenige Material aufnehme, dessen er bedarf; auf eine ähnliche Art erklärt Plattner das Secretionsgeschäft durch einen allen Absonderungswerkzeugen eigenen Geschmackssinn. Am einfachsten und natürlichsten scheint jedoch Reil das Absonderungsgeschäft aus den allgemeinen physisch chemischen Anziehungs- und Repulsionskräften (48 b) und aus dem Wechsel der Materie zu erklären. *) Nach jenen physisch-chemischen Gesetzen ziehen gleichartige Theile sich einander an, aber sie erhalten auch zugleich nach den Gesetzen der Polarität eine Repulsionskraft, und die Fähigkeit, an andern Orten entgegengesetzte Secrete hervorzubringen.

*) Jos. Servat. Doutrepont de perpetua materiei organico-animalis vicissitudine, Hal. 1798. übers. in Reils Archiv 4. B. 3. H. 460.

166. a)

Keine dieser Hypothesen erklärt jedoch das Absonderungsgeschäft ganz vollständig. Wahrscheinlich wirken dabey sowohl chemische als mechanische Kräfte gemeinschaftlich, und beyde nach den eigenthümlichen Gesetzen der Lebenskraft. Dies beweiset der grosse Einfluss des Nervensystemes auf die Absonderungen, und die mannigfaltigen, sonderbaren und schnellen Veränderungen, welche sie durch Nervenreize erleiden können. Die Erfahrung und der Augenschein lehrten uns über das Absonderungsgeschäft weiter nichts, als gewisse Unterschiede in Rücksicht verschiedener Bestimmungen der Theile, welche sich auf die Absonderungen beziehen, und zwar:

1. In Ansehung des Blutes, dass es mit verschiedener Geschwindigkeit bewegt wird und verschiedene Mischungen hat. Je gerader die Pulsader und je näher beym Herzen, desto schneller ist der Lauf des Blutes. Das Blut der Leber enthält viel Kohlenstoff und weniger Wasser als das Blut andrer Theile.

2. In Ansehung der Arterien, dass die Gestalten der Netze, worin sich die kleinsten absondernden Pulsadern ausbreiten, ferner, dass die Winkel, unter welchen sie aus dem Hauptstamme entspringen, so wie ihre Richtungen, ihre Dichtigkeit und ihre Durchmesser verschieden sind.

3. In Ansehung der Ausführungsgänge, dass sie am öftersten aus den mannigfaltig ver-

schlungenen Pulsadern, seltener aus Höhlen entspringen, und dass ihre Dichtigkeit, Festigkeit, ihre Durchmesser, Länge und Richtung verschieden sind.

4. In Ansehung der abgesonderten Säfte, dass sie entweder unmittelbar an den Ort ihrer Bestimmung gebracht, z. B. der Schleim, der Speichel u. a. m. oder noch zuvor aufbewahrt werden, z. B. die Galle, der Saamen etc.

5. In Ansehung der Nerven, dass sich ihre Menge an den Absonderungswerkzeugen verhält, wie die Wichtigkeit des abgesonderten Saftes. Daher haben die Hoden und die Brüste vorzüglich viele Nerven.

166. b)

Ferner lehrt die Erfahrung, dass Theile, die einen gleichen Bau haben, auch gleiche Absonderungen hervorbringen. So z. B. sondern die einfachen Schleimdrüsen überall Schleim ab; die körnigten Drüsen, wie das Pancreas, die Speicheldrüsen, die Thränendrüsen geben immer im allgemeinen einen klaren wässerigten Saft; die aus einer undeutlich körnigten, weissen, beynahe halbknorpelichten Masse bestehenden Drüsen z. B. die Vorsteherdrüse, die Milchdrüsen erzeugen einen milchichten Saft; die weichen dunkelrothen Drüsen, die Milz, die Schilddrüse, Nebenniere verändern blos das Blut; die fettigen Gelenkdrüsen sondern an allen Gelenken eine ähnliche Gelenkschmiere ab; die glatten innern Häute der Höhlen überall Wasser mit thierischem Gas geschwängert u. s. w.

Diese gleichförmige Absonderung aber verändert sich, sobald die Structur eines Theiles auch nur vorübergehend verändert wird. So ist der Schleim aus der innern entzündeten geschwollenen Nasenhaut beym Schnupfen anfangs wässerigt und scharf; nachher wird er dicker und milder, und so wie sich der natürliche Zustand der Schleimhaut wieder herstellt, wird er auch wieder natürlich. Ein gänzlich veränderter Bau des Absonderungsorganes bringt ganz veränderte Absonderungen hervor; so sondert die gesunde Drüse der Weiberbrust Milch, die entzündete Eiter, und die scirrhöse Krebsjauche ab.

167.

Unter den abgesonderten Säften giebt es vorzüglich zwey, welche im Körper allgemein verbreitet sind, nämlich die wässerichten Feuchtigkeiten, welche alle innere Oberflächen der grösseren und kleineren Höhlen des Körpers und selbst die Zellen des lokkeren Zellgewebes überziehen, und das Fett. Jene werden blos von den feinsten Enden der Schlagadern ausgeschwitzt und haben völlig die Eigenschaft des Blutwassers. (81.) Man findet sie in allen grossen und kleinen Höhlen des Kopfes, der Brust und des Unterleibes, und ihr Zweck ist, die inneren Oberflächen dieser Theile feucht und von einander getrennt zu erhalten. Daher sind sie auch nur in mässiger, jedoch hinlänglicher Quantität vorhanden und ihr Ueberfluss wird durch die rückführenden Saugadern wieder aufgenommen. (131.) Ihre widernatürliche Anhäufung verursacht W a s s e r s u c h t.

168. a)

Fas Fett befindet sich in den Zellen des lockeren Zellgewebes fast überall, vorzüglich aber in der Nähe des sauerstoffreichen Arterienblutes. Es hat die allgemeinen Eigenschaften der fetten Oehle, ist jedoch nicht so leicht flüssig, als die vegetabilischen Oehle und besteht aus Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, etwas Phosphor und Kalkerde. Ein solches Oehl ist im Blute gar nicht vorhanden, sondern wird erst durch die Absonderungen aus den Bestandtheilen des Blutes bereitet, und daher ist Hallers Meynung unwahrscheinlich, dass es durch blosse Poren der Aterienhäute durchschwitze, wofern man nicht mit Blumenbach diese Poren für organische Absonderungswerkzeuge ansehen will. Es wird von Zeir zu Zeit von den Saugadern wieder aufgenommen, und dies geschieht oft eben so ungemein schnell, als es sich erzeugen und ansammlen kann. Je häufiger es abgesondert und je weniger es eingesogen wird, desto fetter wird der Körper. Gute Verdauung und reichlicher Genuss guter Nahrungsmittel nebst einer gewissen Neigung des Körpers begünstigen das Fettwerden. Das Fett schützt die Theile des Körpers gegen Druck und Reibung, füllt die Lücken vieler Theile aus und befestigt dadurch ihre Lage. Auch dient es mehreren andern abgesonderten Säften als ein Bestandtheil.

168. b)

Die Häufigkeit oder Sparsamkeit des Secretums hängt von der Menge vorräthiger Flüssigkeiten, von der Lebenskraft der Gefässe und von der Grösse des

Reizes ab, wodurch sie in Thätigkeit gesetzt werden. Ein zu grosser Reiz vermindert und hemmt die Absonderungen, wie z. B. bey der Entzündung, bis entweder der Reiz nachlässt, oder eine Ueberreizung erfolgt, worauf dann die Absonderung wieder eintritt. Aber nicht allein die Menge, sondern auch die Beschaffenheit der abgesonderten Materie hängt mit von der Beschaffenheit, Grösse und Dauer des Reizes ab (166. b).

* * *

W. Xaver Jansen pinguedinis animal. consideratio physiologica et pathologica, L. B. 1784. übers. von *Jonas*, Halle 1786.

Petr. Anton. Michelotti de separatione fluidorum in corpore animali, Venet. 1721.

Paul Mascagni neue Theorie der Absonderungen durch unorganische Poren und dessen Geschichte der Lymphgefässe etc. aufs neue herausgegeben von *P. Lupi*. 2. Th. Leipzig 1799.

Fr. L. Kreyssig de secretionibus, Spec. I. et II. Lips. 1794.

Die *thierische Wärme.*

169. a)

Der menschliche und viele andere thierische Körper haben das Vermögen, durch sich selbst in ihren Theilen eine Wärme zu erzeugen und zu er-

halten, die von der Temperatur des sie umgebenden Mediums so unabhängig ist, dass sie bey einem unglaublich hohen Grade der Veränderung der Temperatur dieses Mediums doch immer dieselbe bleibt, und dadurch ist der Mensch im Stande, unter allen Veränderungen der Temperatur und in allen Climaten gesund zu leben. Die gewöhnliche Temperatur des Körpers ist zwischen 94 und 98° Fahrenheit und diese wird nur zuweilen auf der Oberfläche durch die sie zunächst umgebenden Körper verändert. *)

169. b)

Die Hauptquelle der thierischen Wärme ist das Blut. Jeder starke Blutverlust schwächt die Wärme; jeder Theil dessen Kreislauf unterbrochen wird, wird kalt. Je mehr ein Theil Blut erhält, und je schneller es sich bewegt, desto wärmer wird er z. B. bey der Entzündung und bey Fiebern. Jedoch ist diese Wärmeerzeugung nicht in allen Theilen gleich, sondern sie richtet sich nach der Thätigkeit der kleinsten Gefässe, die in den verschiedenen Theilen sehr verschieden seyn kann. Das Athmen, obgleich die erste Bedingung der Wärmeerzeugung, ist doch

*) Die Temperatur der innern und äussern Theile ist nach genauen Versuchen etwas verschieden. Auf der Oberfläche unter den Achseln zeigte das Fahr. Thermom. 94 bis 95°; unter der Zunge, im Mastdarme 97 bis 99°, und also möchte es wohl in den innersten Theilen bis auf 104° steigen. Im Schlafe ist die Wärme des Menschen um 1½ Grade geringer, als bey Tage; daher die Nothwendigkeit der Bedeckung. Abends ist die Wärme etwas grösser, als des Morgens; im Winter mehr als im Sommer.

nicht die nächste Ursache derselben. Bey der beissenden Wärme in Faulfiebern ist oft der Athemzug sehr schwach. Auch die Verdauung hat grossen Einfluss auf die Wärmeerzeugung. Daher schützt ein wohlgefüllter Magen bey strenger Kälte gegen Erfrierung.

169. c)

Die innern Theile sind immer wärmer, als die äussern. Daraus folgt, dass sich die Wärme von innen nach aussen verbreitet. Durch diesen Zug der Wärme werden oft getrennte Theile mit einander verbunden z. B. die Oberfläche der Lungen mit den Seiten des Brustkastens, die Därme mit den Bauchwandungen; das Gehirn mit der Kopfschwarte. Auch scheint darin ein Grund zu liegen, dass Entzündungen, Eiterungen im Körper immer von innen heraus sich den kürzesten Weg nach aussen bahnen. Die innern Theile zeigen für den aufgehaltenen Zug ihrer entwickelten Wärme, die sich dann in ihnen mehr anhäufen muss, eine merkliche Empfindlichkeit. Daher die Wirkung zertheilender Pflaster, die Unterstützung der Verdauung, das Stillen der Bauchschmerzen durch auf den Leib gelegten Pelz.

169. d)

Die Wärme kann nie über den Grad der Blutwärme steigen, auch selbst nicht bey einer weit höheren äusseren Temperatur. Erst der todte Körper nimmt nach und nach die Wärme des umgebenden Mediums an. Umgekehrt sinkt die thierische Wärme eines lebenden Körpers in einem heftig kalten Medio

nur bis auf einem gewissen Grad herab. Erst nach dem Tode gefriert der Körper. Alles was die Lebenskraft direkt oder indirekt schwächt, schwächt auch die Fähigkeit des lebenden Körpers, der äusseren Temperatur zu widerstehen. Daher die Gefahr des Erfrierens nach einer Ueberreizung durch berauschende Getränke, wobey sich das Blut in die innern Theile zurückzieht und schläfrig macht.

170.

Die Quelle der thierischen Wärme suchte man ehemals im Herzen, und glaubte, dass dieselbe angeboren sey (calor innatus). Nachher entstanden eine Menge anderer Hypothesen über die Erzeugung der Wärme, wovon sich die wichtigsten in drey Hauptclassen eintheilen lassen.

Die erste derselben ist die mechanische, welche die thierische Wärme als eine Folge des Reibens der Bestandtheile des Blutes theils unter sich selbst, theils an den Wänden der Gefässe, ansieht. Allein diese Hypothese ist schon deshalb unstatthaft, weil durch das Reiben flüssiger Körper an festen nie eine Wärme von 94–99° Fahrenh. hervorgebracht werden kann. Ferner lässt sie unerklärt, warum die Blutwärme nicht immer durchaus im gleichen Verhältnisse mit der vermehrten oder verminderten Bewegung desselben steht, und warum bey kaltblütigen Thieren nicht auch diese Wärme erzeugt wird.

Die zweyte Classe ist die chemische, nach welcher durch ein Aufbrausen des vermeintlich sauren Speisesaftes und der vermeintlich sauren Lym-

phe mit den vermeintlich laugensalzigen Blute die Wärme erzeugt werden sollte. Diese Hypothese widerlegt sich selbst, da wir wissen, dass jene angenommene saure und laugensalzige Beschaffenheit der Bestandtheile des Blutes wirklich nicht statt finden, und dass überhaupt im lebenden Körper kein Aufbrausen der Säfte geschieht.

171.

Zu dieser chemischen Classe gehört auch die neuere Crawfordsche Erklärungsart der thierischen Wärme, welche ziemlich allgemein angenommen ist und nachher einige Modificationen erlitten hat. Das Wesentliche davon ist Folgendes: Beym Athembolen wird die eingeathmete Luft zersetzt. Der Sauerstoff der eingeathmeten Lebensluft verbindet sich zum Theil mit dem Blute und giebt diesem die höhere Röthe, welche wir an den aus den Lungen zurückkommenden Blute wahrnehmen. Ein Theil des Sauerstoffs verbindet sich mit dem Kohlenstoffe, der aus dem venösen Blute abgeschieden wird, und erzeugt kohlensaures Gas, und ein anderer Theil erzeugt mit dem aus dem Blute abgeschiedenen Wasserstoffe Wasser. Dadurch, dass der Sauerstoff aus der Lebensluft entweicht, wird der Wärmestoff, der mit dem Sauerstoffe sie bildete, frey und das Blut erwärmt. Diese Hypothese erklärt zwar, warum die Thiere, welche mit wahren Lungen athmen, das Vermögen eines viel höheren Wärmegrades besitzen, als die sie umgebende Atmosphäre hat, und warum Thiere mit unvollkommenen Lungen dieses Vermögen nicht haben; ferner, warum die eingeathmete

Luft ihren Antheil von Sauerstoff verliehrt und als kohlensaures Gas ausgeathmet wird; warum der Grad der Wärme mit der Grösse der Lungen und mit der Stärke der Bewegung zunimmt, und endlich warum in reiner, an Sauerstoff reicheren Lebensluft unsere Wärme erhöhet wird. Gleichwohl aber lassen sich gegen diese Hypothese noch folgende Einwürfe machen: Die Verbindung des Sauerstoffs und Kohlenstoffs und dadurch die Erzeugung der Wärme kann unmittelbar in den Lungen und im Verlaufe der Schlagadern nicht geschehen, da das Blut der von den Lungen entferntesten Schlagadern, in denen der Sauerstoff doch schon lange in Berührung mit dem Kohlenstoffe war, noch hellroth, das venöse Blut der Kranzvenen des Herzens aber schon dunkel gefärbt ist. Ferner kann bey dem Wärmegrade der warmblütigen Thiere nie eine Verbindung des Sauerstoffes mit dem Kohlenstoffe erfolgen, sondern es wird dazu immer ein weit höherer Wärmegrad erfordert. Ausserdem aber lässt die Crawfordsche Hypothese auch unerklärt, warum Insekten und Würmer, welche Sauerstoff einathmen und es in kohlensaures Gas verwandeln, nicht ebenso, wie die warmblütigen Thiere, Wärme erzeugen, und warum gewisse Theile warmblütiger Thiere immer kalt sind, z. B. die Nase der Hunde.

172.

Einige der wichtigsten Einwürfe gegen die Crawfordsche Theorie suchte Brandis dadurch zu heben, dass er annahm, die Verbindung des Sauerstoffes mit dem Kohlenstoffe geschehe ausser

den Gefässen auf der Gränze zwischen den Schlagadern und Venen in der organischen Materie selbst, vermittelst der Lebenskraft derselben, und die thierische Wärme werde durch diese unendlich vielen kleinen phlogistischen Processe erzeugt. *)

173.

Die dritte Classe der Hypothesen über die thierische Wärme ist die physiologische, die aus den Wirkungen der Lebenskraft und ihrer Modificationen die Entstehung derselben ableitet. Hierher gehört Rigby's Meynung, welche den Magen nächst der Lunge als den Ort ansieht, wo sich die thierische Wärme erzeugt. Die Feuermaterie nämlich, welche in den Nahrungsmitteln verborgen ist, werde durch ihre Zersetzung im Magen befreyet. Dies beweise die grössere Empfindung von Wärme in der Gegend des Magens, die von hier aus nach allen Theilen hin vertheilt würde; ferner der Bezug zwischen dem Magen, der die Wärme erzeugt, und der Haut, wodurch sie zerstreuet wird. Daher sey die Esslust geringer in warmen Gegenden, im Sommer bey ruhigen Menschen; stärker in kalten Gegenden und im Winter bey arbeitenden Menschen. Die Wärmematerie, die im Magen aus der Nahrung befreyet wird, gienge theils in einem gebundenen und verborgenen Zustande unmittelbar in den Körper unter der Form von Fett oder Zellstoff über, diente zum Wachsthum und Ernährung, theils verflöge sie durch die Oberfläche des Körpers in die Atmosphäre. Die Entwickelung der entzündbaren Luft im Af-

*) Brandis über die Lebenskraft, Hannover 1795.

ter zeige, dass noch selbst im letzten Stadio der Zersetzung der Nahrung Wärme erzeugt würde. Die Wärme verfliege ferner durch den Urin und Stuhlgang und durchs Athmen. Die Bewegung des Körpers vermehret seine Wärme entweder durch Zersezzung der Speisen im Magen, oder durch die beschleunigte Verbreitung der Wärme. Oertlich würde Wärme erzeugt durchs Reiben. Fett sey gleichsam ein Wärmemagazin. Schweiss verjage die Wärme in einem verborgenen Zustande; daher kühle Schweiss; aber Schweiss mache auch das Fett selbst flüssiger und vermindre in diesem Grade die Wärme.

Gegen diese Meinung streitet vorzüglich der Einwurf, dass es nach derselben gar keine kaltblütigen Thiere geben könne, da unter allen Theilen des thierischen Körpers der Magen am allgemeinsten durch die ganze Natur verbreitet ist und die Vollkommenheit der Verrichtung dieses Eingeweides beynahe in eben dem Grade zunimmt, als die Vollkommenheit des ganzen Körperbaues abnimmt.

174.

Das Resultat, welches aus allen diesen Hypothesen fliesst, verbunden mit den genauen Beobachtungen neuerer Physiologen und den veränderten Ansichten der Lebensprocesse des thierischen Körpers scheinen diejenige Vorstellungsart zu begünstigen, wo man die thierische Wärme als die Folge eines chemischen Processes, welcher in den Enden der Schlagadern geschieht, ansieht, und wobey die Nerven einen bedeutenden Einfluss haben; wenigstens lassen sich alle Phänomene der thierischen Wärme auf die-

se Art am befriedigendsten erklären. Aus dem Schlagaderblute wird nämlich da, wo die kleinsten Schlagaderenden in die kleinsten Anfänge der Venen übergehen, etwas abgesetzt, das mehr Sauerstoff enthält, als das, was übrig bleibt. Dadurch wird die Capacität des Venenblutes geringer, als die des Arterienblutes, und dadurch wird Wärme entbunden. So geschieht es bey allen Absonderungen und bey der Ernährung. Den Einfluss der Nerven auf die Erzeugung der thierischen Wärme beweisen die Veränderungen derselben durch Leidenschaften und Gemüthsbewegungen, der Fieberfrost und die Fieberhitze, die Verbindung der Wärme mit der Thätigkeit der Nervenkraft; die Abwesenheit und Verminderung derselben bey schwächlichen, phlegmatischen Körpern und die allgemeine Beobachtung, dass die thierische Wärme mit der Grösse des Nervensystems und vorzüglich des Gehirnes in geradem Verhältnisse stehe.

175.

Der Zweck und Nutzen der thierischen Wärme ist äusserst wichtig für alle Verrichtungen des Körpers. Sie steht zunächst mit der Lebenskraft in der genauesten Verbindung Die Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Organe wird durch die Kälte unterdrückt, und erfordert zu ihrer Thätigkeit einen bestimmten Grad von Wärme. Bey lebenden Thieren hören die Lebensprocesse auf, sobald die Wärme ihres Körpers unter dem natürlichen Grade vermindert ist Die Haut wird durchs Erfrieren gefühllos, die Nerven verliehren ihre Empfindlichkeit und

die Muskeln ihr Vermögen, sich zusammenzuziehen. Ohne Wärme entwickelt sich kein Keim der Thiere. Das Ey bleibt unbelebt ohne die Wärme des Brütens. Pflanzen und Thiere verlieren im Winter ihre Reizbarkeit und leben in der Frühlingswärme wieder auf. Bey leblos scheinenden, ertrunkenen und erfrornen Personen ist Wärme das Hauptmittel zu ihrer Wiederbelebung. Das feine Nervenprincip (46.) scheint mit dem Wärmestoff nahe verwandt oder mit ihm innigst verbunden zu seyn.

176.

Die zu grosse Anhäufung der Wärme würde auf mannigfaltige Art nachtheilig werden, wenn sie nicht immer wieder aus dem Körper fortgeschafft würde, um die natürliche Temperatur zu unterhalten. Diese Ausleerung der Wärme geschieht theils auf eine blos physische Art durch die kältern Media, welche beständig mit uns in Verbindung sind, besonders durch die Luft, die unsere Haut berührt und die wir einathmen; theils auf eine thierische Art durch die Transpiration der Haut und der innern Oberfläche der Lungen. Durch die Verwandlung der tropfbaren Flüssigkeit in Dunst und Luft wird nämlich eine grosse Menge Wärme gebunden, dem Körper entzogen und dadurch immer das Gleichgewicht der Wärme erhalten. Wird wenig Wärme erzeugt, oder dieselbe stark abgeleitet, so dünsten wir wenig oder gar nicht aus, und umgekehrt.

* * *

Arn. Dunze experimenta colorem animalem spectantia, L. B. 1754.

Versuche über das Vermögen der Pflanzen und Thiere, Wärme zu erzeugen und zu vernichten. Aus dem Englischen mit einer eigenen Abh. von *L. Crell,* Helmst. 1778.

G. Pickel experimenta physico-med. de electricitate et calore animali, Virceb. 1778.

Ad. Crawford experiments and observations on animal heat and on the inflammation of combustible Bodies, Lond. 1779. übers. nach der zweyten Ausgabe von *L. Crell,* Leipzig 1789.

Edward Rigby essay on the theorie of production of animal heat, Lond. 1785. übers. mit Anmerk. von *A. F. Diel,* Altenb. 1789.

A treatise on the blood, inflammation, and gunshot wounds by the late *John Hunter* publishd by *E. Home,* Lond. 1794.

Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche, 17. St. S. 1 und 133.

v. Humbold über die gereizte Muskel und Nervenfaser, 2. B. S. 157.

Reils Archiv, 1. B. 3. H. S. 110. 1. B, 1. H. S. 32.

I. H. Lakemann de calore animali, Goett. 1801.

D. W. Albrecht disquisitio theoriae Crawfordianae de calore animali cum quarundum hypothesium examini, Goetting. 1787.

Die Ausdünstung der Haut.

177. a)

Das Organ der unmerklichen Ausdünstung, die Haut, besteht im allgemeinen aus der Oberhaut und aus der belebten Lederhaut. Diese letztere besteht aus einem festen Gewebe von Zellstoff, Blutgefässen, lymphatischen Gefässen und Nerven, und besitzt eine starke Erregbarkeit und Contractilität, wogegen die Oberhaut, welche weder Nerven noch Gefässe hat, völlig unempfindlich ist. Diese letztere besteht aus zwey Lamellen, wovon die äussere die eigentliche Oberhaut, die innere das sogenannte Malpighische oder Schleimnetz bildet, eine weiche, schleimigte Masse, welche bey Europäern weiss, bey den Amerikanern und den meisten Asiatischen Völkern braun oder olivenfarbig, bey den Negern schwarz gefärbt ist, und also den Grund der verschiedenen Hautfarbe dieser Nationen enthält. Unter der Lederhaut liegen die Talgdrüsen und ein Zellstoff, der eine Menge Fettbeutelchen enthält. Der Saft der Talgdrüsen gelangt durch eigene Ausführungsgänge auf die Oberfläche der Haut, um sie geschmeidig zu erhalten, und sie gegen äussere Reize und Nässe zu schützen.

177. b)

Aus den Oeffnungen der Talgdrüsen ragen zugleich die Haare hervor. Auch in widernatürlichen Speckgeschwülsten, vorzüglich der Eyerstöcke, findet man häufig Haare; ein Beweis, dass die Haare mit der Absonderung des Fettes in einer gewissen Ver-

bindung stehen. Ueberall am ganzen Körper findet man Haare, nur nicht an den Fusssohlen, an dem Handteller, an den Seiten der Finger und der Zehen, auf den Augenliedern und auf der Haut der männlichen Ruthe.

177. c)

Die grosse Menge der kleinen Arterien, welche sich in der Haut verlieren, hauchen aus ihren feinsten Enden durch die mit ihnen in Verbindung stehenden Schweisslöcher (pori exhalantes) der Haut beständig einen kaum merklichen Dunst aus (transpiratio insensibilis), welcher sich, wenn er vermehrt wird, in der Gestalt von Tropfen als Schweiss (sudor) zeigt. Man kann die unmerkliche Ausdünstung bey erwärmten und stark ausdünstenden Körpern oft wie einen Dampf von der Haut aufsteigen sehen. Ausser diesen aushauchenden Poren besitzt die Haut auch einsaugende Poren (pori resorbentes), welche mit den lymphatischen Gefässen verbunden sind und Feuchtigkeiten von aussen her einsaugen. (133.) *) Uebrigens hängt die Ausdünstung nicht von unserer Willkühr ab.

178.

Die Ausdünstungsmaterie offenbaret sich durch einen besondern Geruch, welcher jedoch nach der

*) Ausser den Feuchtigkeiten saugt die Haut vorzüglich stark dephlogistisirte Luft und fixe Luft ein; etwas langsamer Salpetergas; schwerer entzündbare Luft; am schwersten Stickluft. Diese eingesogene Luft wird aber nicht unmittelbar dem Blute beygemischt, sondern vorher wahrscheinlich durch die Lymphe modificirt.

Verschiedenheit des Alters, der genossenen Nahrungsmittel, der Constitution des Körpers, des Clima u. s. w. sehr verschieden und wahrscheinlich jedem Menschen eigenthümlich ist, wie das Beyspiel der Hunde zeigt, welche die Spur ihres Herrn vor allen andern genau durch den Geruch unterscheiden. Dieser Geruch scheint wenigstens zum Theil von der Hautschmiere (sebum cutaneum) herzurühren, welche in eigenen Bälgen (folliculi sebacei) oder Fettdrüsen (glaudulae sebaceae) in der Haut abgesondert, und aus ihren Ausführungsgängen auf die Oberfläche der Haut gebracht wird, um diese geschmeidig zu erhalten. (177. a) Dass aber auch noch andere Ursachen den Geruch der Ausdünstung bestimmen, beweiset die Veränderung desselben durch gewisse starkriechende Nahrungs- und Arzneymittel, z. B. Zwiebeln, Moschus u. a. m. Ausser diesem riechenden Stoffe, welcher aus verschiedenen flüchtigen Stoffen des thierischen Körpers, Phosphor, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, phosphorsauren Alcali und Harnstoff gemischt zu seyn scheint, besteht die Ausdünstungsmaterie aus einer wässerigten Feuchtigkeit. Es lässt sich aber nicht bestimmen, ob die Ausdünstungsmaterie schon im Blute vorhanden ist, oder erst in der Haut gebildet, zersetzt oder zusammengesetzt werde; ferner, in welchem Verhältnisse sie mit dem Wärmestoffe stehe (176.) und welchen Einfluss die Lebenskraft auf sie habe.

179. a)

Die unmerkliche Ausdünstung ist nach Sanctorius Beobachtungen eine der stärksten Ausleerungen

des Körpers und beträgt nach seinen genauen Versuchen in Italien in einem Tage eben so viel, als durch alle andere Ausleerungen zusammengenommen in 14 Tagen aus dem Körper fortgeht. *) In kälteren Climaten ist diese Menge geringer, in wärmeren stärker. Ueberhaupt hängt die Menge der Ausdünstung von dem stärkeren oder schwächeren Triebe des Blutes, von der Menge der wässerigten Theile im Blute, von der mehreren oder minderen Schlaffheit der Haut und der Nachgiebigkeit der ausdünstenden Poren, von der Temperatur und Trockenheit der Luft, von der erhitzenden und reizenden Beschaffenheit der Nahrungsmittel und Getränke und mehreren anderen Umständen ab. Daher haben Kinder wegen der Geschmeidigkeit ihrer Haut, wegen der Menge der wässerigten Theile im Blute, und wegen ihres geschwinderen Blutumlaufes mehr Ausdünstung, als Erwachsene und Alte; ferner ist die Ausdünstung in einem ruhigen Schlafe geringer, als im wachenden Zustande; beym starken Nachdenken und bey traurigen Gemüthsbewegungen wird sie vermindert, bey der Heiterkeit des Gemüthes und durch Freude wird sie vermehrt. Ausserdem aber steht die Ausdünstung mit andern wässerigten Absonderungen und Ausleerungen,

*) Man kann die Oberfläche der Haut bey einem Manne von mittlerer Grösse und Stärke ohngefähr auf 2700 Quadratzolle anschlagen. Die Menge der Ausdünstung, mit Einschluss der Lungenausdünstung berechnet man, in warmen Ländern, innerhalb 24 Stunden ohngefähr auf 5 Pfund, und die der übrigen Ausleerungen zusammengenommen auf 3 Pfund. In kältern Ländern mag die Ausdünstung zwischen 2 und 3 Pfund betragen.

vorzüglich durch die Urinwerkzeuge und den Darmcanal in einem genauen Verhältnisse, so dass jene in eben dem Maasse abnimmt, als diese zunehmen.

179. b)

Ein zu starker Reiz der Haut, er bestehe nun in äusserer oder innerer Wärme, zu schnellem Kreislaufe, Entzündung der Haut etc. hindert die Ausdünstung. Am stärksten ist die Hautausdünstung bey einer allmählig zunehmenden Erregung des Körpers überhaupt; oder wenn bey zu starker Erregung diese durch verminderten Reiz herabgestimmt wird; weniger stark ist die Perspiration, wenn blos durch Ueberreizung die Haut wieder geschwächt wird. Daher wird ein Schweiss erregt durch Hitze, starke Bewegung etc. aber auch durch Begiessen mit kalten Wasser in der heissen Periode eines heftigen Fiebers, durch Einreiben des Körpers mit Oehl, durch Waschen der trocknen, heissen, gespannten Haut mit lauem Wasser, durch den Genuss vieler vegetabilischen Säuren und vieles kalten Wassers etc. Daher bewirken gewöhnlich diejenigen Mittel starken Schweiss, deren erste Wirkung reizend, die Nachwirkung aber schnell schwächend ist. So bewirken warme Getränke anfangs oft eine trockne Hitze vor dem Ausbruche des Schweisses; eben so bewirken Eckel erregende, und narcotische Mittel z B. Opium, anfangs einen Reiz, und nachher schnelle Schwäche.

Uebrigens scheint der Grad der Hauterregung, welcher zur Bewirkung der Transpiration nöthig ist, nur gewissermassen, nicht aber absolut, von dem Grade der allgemeinen Erregung, und vorzüglich von

dem Grade der erzeugten thierischen Wärme abzuhängen; und insofern also die thierische Wärme von der Thätigkeit und dem Grade der Lebenskraft abhängt, muss auch die Perspiration damit in wesentlicher Verbindung stehen. Daher perspirirt man weniger, wenn die Thätigkeit der Lebenskraft geschwächt, oder zu andern Verrichtungen verwandt wird z. B. während der Verdauung, beym angestrengten Denken, nach starken Ausleerungen u. s. w.

179. c)

Mit der gehörigen Ausdünstung ist eine angenehme Entspannung der Haut und aller weichen Theile des Körpers und ein Gefühl von Leichtigkeit und Wohlbehagen verbunden. Jede Spannung eines inneren Theiles, jeder Schmerz, jede Entzündung wird durch freye Hautausdünstung gemindert. Daher der Nutzen lauer Bäder bey vielen Krankheiten. Eine andre Folge der Hautausdünstung ist Verminderung der Wärme des ganzen Körpers, und ein angenehmes Gefühl von Abkühlung.

179. d)

Die Haare dünsten, wie die Haut, luftförmige Stoffe aus, und saugen auch wahrscheinlich dergleichen Stoffe ein. Bey gewissen Krankheiten der Haare, z. B. beym Weichselzopfe, wird durch sie eine krankhafte Materie abgesondert, welche, wenn die Haare abgeschnitten werden, sich auf andre Organe wirft. So folgen oft auf das Abschneiden gesunder Kopfhaare Krankheiten anderer vorzüglich benach-

barter Theile, z. B. der Augen, Ohren etc. Sollten vielleicht die Haare, wie alle spitzige Körper, Electricität oder ähnliche mit der Lebenskraft in naher Verbindung stehende Stoffe einsaugen? Sollte deshalb vorzüglich der Kopf mit den Haaren bedeckt seyn, um dem Gehirn diese Stoffe desto schneller zuführen zu können? Sollten auch deshalb die Schaamtheile so stark behaart seyn? Sind aus diesem Grunde dicke Haare gewöhnlich ein Zeichen der Stärke? — — Dass übrigens die Haare mit der Thätigkeit des Gehirnes, der Nerven und der Geschlechtsorgane in Verbindung stehen, beweiset das Ausfallen und Absterben der Haare nach übermässigem Nachdenken, niederdrückenden Leidenschaften, plötzlichem Schreck, Kummer, und nach häufigen Ausschweifungen in der Liebe. Ueberhaupt bedarf dieser Gegenstand noch mancher Aufklärung, und er verdient sie wegen seiner Wichtigkeit. Vielleicht hätten wir dann ausser den Blut- und Wassergefässen noch ein neues Gefässsystem für feinere imponderable Stoffe.

180.

Der Hauptzweck der Ausdünstung scheinet überhaupt zu seyn, den Körper von überflüssigen und nachtheiligen wässerigten, brennbaren und anderen Stoffen zu befreyen und zur Erhaltung des Gleichgewichts der thierischen Wärme beyzutragen und daher ist ihr grosser Einfluss auf die Gesundheit und das Wohlseyn des Körpers einleuchtend. Da sie unter allen Auswurfsstoffen der häufigste, und das Mittel ist, wodurch bey den meisten Krankheiten das gestörte Gleichgewicht wieder hergestellt

wird. Als einen Nebenzwdck derselben kann man die beständige Erweichung der Haut ansehen, welche sie bewirkt und wodurch jene geschmeidig und zu ihren Verrichtungen geschickt erhalten wird.

181.

Die Wirkungen einer gehörigen Ausdünstung äussern sich im Körper durch ein Gefühl von Leichtigkeit. Dagegen tritt bey unterdrückter Ausdünstung eines Theiles oder des ganzen Körpers bald ein Gefühl von Schwere und Müdigkeit ein. Eine lange und plötzlich unterdrückte Ausdünstung kann Wassersuchten in allen Höhlen des Körpers und eine Menge von Folgen, welche vom Reize der im Körper zurückgehaltenen Ausdünstungsstoffe herrühren, hervorbringen.

⁂

Sanctorii Sanctorii de statica medicina aphorismi, Venet. 1614.

Jac. Keil med. statica Brittannica, Lond. 1718.

W. Cruikshanks Abh. über die unmerkliche Ausdünstung, aus dem Englischen übersetzt von *Michaelis*, 1798.

Roth Diss. de transpiratione cutanea aequilibri caloris humani conservationi inserviente, Hal. 1793.

Ueber den Nutzen der Haare, s. in *Hufelands* Journ. d. pract. Arz. W. 25 B. 2 Stück.

Fr. Aug. Schlegel über die Ursachen des Weichselzopfes, Jena 1806.

Die Verrichtungen der Harnwerkzeuge.

182.

Mit der Ausdünstung der Haut steht die Verrichtung der Harnwerkzeuge in einer genauen Verbindung. (179.) Das Geschäft der Harnabsonderung verrichten die beyden Nieren; aus diesen fliesst der Harn mittelst der Harnleiter in die Harnblase, und wenn er sich hier eine Zeitlang angesammelt hat, so wird er durch die Harnröhre aus dem Körper fortgeschafft. Die Absonderung des Urins geschieht, so wie alle Absonderungen überhaupt, unwillkührlich; die Fortschaffung desselben aus dem Körper aber hängt von unsrer Willkühr ab.

183.

Der gesunde Harn ist eine weingelbe, klare, schwachsalzige, nicht unangenehm riechende, warme Flüssigkeit, welche grösstentheils aus Wasser besteht, worin Faserstoff, Phosphorselenit und eigentliches Harnsalz, auch etwas Koch- und Digestivsalz aufgelöst sind und die dabey etwas freye Säure enthält.

184.

Wenn der abgelassene Harn ruhig steht, so wird er nach und nach trübe, indem sein Faserstoff mit Phosphorselenit beladen, sich entmischt und allmählig niedersinkt. Er geht nun bald in Fäulniss über,

wobey diese Entmischung zunimmt und wobey sich seine flüchtigen Stoffe als faules Gas entbinden.

185.

Die Grundstoffe des Urines kommen im Ganzen mit denen des Blutes überein, nur sind sie von jenen in Absicht ihrer Verhältnisse verschieden. Wenn man den Urin bis zu einiger Dicke abgedampft hat und ihn dann der Destillation unterwirft, so erhält man aus ihm brandiges Oehl und kohlensaures, flüchtiges Alkali, dann gekohltes Wasserstoffgas, kohlensaures Gas und zuletzt ein wenig Phosphorus. Die zurückbleibende Kohle giebt phosphorsaures Mineralalkali, Kochsalz, Digestivsalz und phosphorsaure Kalkerde.

186.

Die Eigenschaften und Grundstoffe des Harnes sind jedoch nach dem Alter der Menschen, nach der Witterung und Jahrszeit, nach der Tageszeit nach den genossenen verschiedenen Speisen und Getränken, nach der Beschaffenheit der Ausdünstung u. s. w. sehr verschieden. Bey jüngern Personen ist der Urin schwächer gefärbt und schwächer von Geruch, als bey älteren; bey kälterer Witterung ist er stärker gefärbt, als bey wärmerer. Einige Speisen verändern den Geruch des Harns, z. B. Spargel, Knoblauch. Man nennt daher auch den Urin, welcher einige Stunden nach der Mahlzeit gelassen worden, Chylusurin (Urina chyli), weil er viele Theile des eben ins Blut übergegangenen Milchsaftes enthält, und Bluturin (Urina sanguinis) nennt

man denjenigen, welcher lange nach der Mahlzeit gelassen worden, wo der Milchsaft schon genau mit dem Blute gemischt ist.

187.

Die Wärme des Urins kömmt der Blutwärme fast gleich; seine Schwere übertrifft die Schwere des Wassers um ein Geringes; seine Menge richtet sich hauptsächlich nach der Menge des genossenen Getränkes, und steht mit der Menge anderer wässerigter Absonderungen, vorzüglich der Hautausdünstung im umgekehrten Verhältnisse. (179.)

188.

Der Mechanismus bey der Urinabsonderung ist im Ganzen genommen und so weit wir ihn kennen, von den der übrigen Absonderungen nicht wesentlich verschieden. Es geht nämlich aus den kleinen Blutgefässen der Nierenrinde (substantia corticalis) eine wässerichte Feuchtigkeit mit gewissen andern Stoffen in die Röhrgen (tubuli uriniferi) der Marksubstanz (substantia medullaris seu tubullosa) über, siepert dann aus den kleinen Mündungen der Nierenwärzgen (papillae renales) in die Kelche (calices renales), fliesst aus diesen in das Nierenbecken (pelvis renalis) und so durch die Fortsetzung des Nierenbeckens, die Harnleiter (ureteres) in die Harnblase. Dieser Fortgang des Harnes wird durch die Gestalt und die allmählige Erweiterung der kleinen Harngefässe sehr erleichtert, wozu dann noch bey dem Abflusse des Urines aus den Nieren in die Bla-

se der Druck des in dem Nierenbecken enthaltenen Urines auf den in den Harnleitern befindlichen viel beyträgt. Ausserdem aber werden die Nieren wegen ihrer Lage auf den viereckigten Lendenmuskeln und in der Nähe des Zwergfelles und der Verdauungseingeweide unaufhörlich gedrückt und gereizt und dadurch die Absonderung und der Fortgang des Urines noch mehr befördert.

189.

Durch die beyden ziemlich reizbaren Harngänge (ureteres) träufelt der Urin nun in die Harnblase, und nach häufig genossenem Getränke bildet er, wie der Augenschein in einigen widernatürlichen Fällen zeigte, selbst kleine Strömgen, welche im linken Harnleiter stärker waren, als im rechten. Andere geheime Harnwege, welche einige annehmen, sind nicht vorhanden, oder wenigstens unbekannt und unwahrscheinlich und die Gründe, welche man für ihr Daseyn anführt, nicht beweisend. *) Um sich nämlich die schnelle Anhäufung des Urines nach vielem Trinken zu erklären, nahm man an, dass das Getränk durch die Häute des Magens in die Höhle des Unterleibes und aus dieser in die Urinblase durchschwitze, und man berief sich dabey auf die Versuche, dass die Häute des Magens und der Blase nach dem Tode Wasser durch unorganische Poren einsögen. Im lebenden Körper aber lassen sich

*) Roose physiologische Untersuchungen, Braunschw. 1796. über die geheimen Harnwege.

solche unorganische Poren gar nicht gedenken, noch weniger ist ihr Daseyn erwiesen. *)

190.

In der Harnblase wird der Urin bis zu einer gewissen Quantität, die zuweilen sehr ansehnlich ist und bis auf ein Quart und mehr steigen kann, angesammlet. Durch die mannigfaltige netzförmige Lage ihrer Muskelfasern hat sie ein Vermögen, sich stark auszudehnen, und der Abfluss des Urines aus der Mündung ihres Halses wird durch verschiedene Kräfte verhindert, welche diese Mündung bis auf einen gewissen Grad nach unserer Willkühr verschlossen halten. Dazu dient nämlich sowohl die Lage ihres Halses, welcher zwischen dem Schaambeine und dem Mastdarme oder der Mutterscheide gelinde gepresst liegt, der Druck der länglichten Fasern der Blase, welche vorn über den Blasenhals nach den Schaambeinen fortgehen, und der Vorsteherdrüse bey Männern, welche den Blasenhals umgiebt, als

*) Eine merkwürdige Beobachtung von Conradi, wo bey völlig desorganisirten, und in grosse Blasengeschwülste ausgearteten beyden Nieren der Urinabgang ganz natürlich erfolgte, scheint doch ausser den Harnleitern noch andere Urinwege wahrscheinlich zu machen.

S. Arnemanns Magazin für die Wundarzneywissenschaft. 1 B. S. 178.

Osianders Denkwürdigkeiten etc. 1 B. Uebrigens lässt sich die nahe Verbindung des Magens mit den Nieren durch die Nervenverbindung beyder Theile, die vom Intercostalnerven und den Oberbauchgeflechten abstammen, herleiten.

auch die Zusammenziehung des eigentlichen wahren Schliessmuskels des Blasenhalses, der in der stärkeren Ansammlung der Ringfasern des Blasenhalses besteht.

191.

Durch die einsaugenden Gefässe der Blase und der übrigen Harnwege wird der mildere Theil des Urines wieder eingesogen. Daher wird der Harn, je länger er in der Blase zurückgehalten wird, desto stärker von Geschmack und Geruch und desto dunkler von Farbe. Auch beweisen widernatürliche Fälle dass selbst wahrer Urin eingesogen und in andern Höhlen oder auf der Haut wieder abgesetzt wurde.

192.

Wenn sich eine hinlängliche Menge Harn in der Harnblase angesammlet hat, so entsteht durch die Ausdehnung der Blase eine beschwerliche Empfindung in der Gegend des Blasenhalses, der wir zwar lange widerstehen können, die uns jedoch veranlasst, den Urin wegzulassen. Es ziehen sich dabey die langen Fleischfasern der Blase (detrusor urinae) zusammen, dadurch wird der Harn gegen den Blasenhals gedrängt; der Widerstand des Schliessmuskels und des hebenden Mastdarmmuskels wird überwunden und dadurch dem Harn der Zugang zur Harnröhre geöffnet. Durch die Wirkung der zusammengezogenen Bauchmuskeln und den Druck des durch Zurückhaltung des Athems auf die Eingeweide des Unterleibes pressenden Zwergfelles wird der Abfluss des Harns beschleuniget. Im Anfange fliesst

der Harn in einem dünnen Strome, der sich allmählig vergrössert. Zuletzt können durch die Zusammenziehung der Blase auch die letzten Tropfen des Urines ausgeleert werden.

193.

Die Schnelligkeit des Harnabflusses durch die Harnröhre wird im männlichen Geschlechte wegen der Länge der Röhre durch die Wirkung des Harntreibers (accelerator urinae, bulbo-cavernosus), welchen die Queermuskeln des Mittelfleisches anspannen (transversi perinaei), beschleunigt. Um die Harnröhre und die Urinblase gegen die Schärfe des Urines zu schützen, dient der Schleim, welcher die innere Fläche dieser Theile überzieht. Die äussere Oeffnung der Harnröhre besitzt zu eben diesem Zwecke an ihrem Umfange eine Menge Schmierbälge.

194. a)

Der Hauptzweck der Absonderung und Ausführung des Urines ist wohl ohnstreitig, den Ueberfluss wässerigter, salzigter, brennbarer und phosphorischer Theile aus dem Körper zu führen, und daher stimmt diese Absonderung so sehr mit der Ausdünstung überein. Dieses wichtigen Zweckes wegen kann die Ab- und Aussonderung des Urines nicht lange ohne die grössten Beschwerden und Nachtheile für den ganzen Körper gehemmt werden, indem sich dadurch nicht allein jene schädlichen Ausführungsstoffe zu sehr in andern Theilen des Körpers anhäufen und durch ihre Menge sowohl als ihre reizende Eigenschaft schaden, sondern auch durch ih-

ren zu langen Aufenthalt in den Nieren und der Blase sich entmischen und steinartige Verhärtungen bilden. Vorzüglich scheint ein Uebermaass von Säure im Urin diese Entmischung und Steinerzeugung zu begünstigen. Auch die honigsüsse Harnruhe, wo der Urin wahren Zucker enthält, rührt aus dieser Ursache her.

194. b)

Der drüsenähnliche Körper, welcher über jeder Niere liegt, und den man daher auch Nierendrüse, Nebenniere (capsulae renales, renes succenturiatae) genannt hat, ist in Absicht seiner wahren Bestimmung und Verrichtung noch ein Räthsel, da man noch bis jetzt keinen Ausführungsgang an ihm entdeckt hat, wodurch der in ihm enthaltene bräunliche, klebrigte Saft weggeführt werden könnte. Mayer glaubt, dass dieser Saft, der zugleich etwas scharf ist, durch die Venen resorbirt und ins Blut geführt würde, um die reizenden Theile zu ersetzen, welche es durch die Absonderungen des Urines, der Galle u. a. m. verlohren hatte. Indessen scheint der Hauptnutzen der Nierendrüsen sich auf den Embryo zu erstrecken, da sie bey ihm verhältnissmässig viel grösser sind, als bey Erwachsenen, und in hirnlosen Embryonen ausserordentlich klein angetroffen werden. Wahrscheinlich dienen sie, wie die Milz und die Schilddrüse zur Vorbereitung des Venenblutes in Arterienblut. (153. c)

* * *

Hallé über die Erscheinungen und Veränderungen des Harnes im gesunden Zustande, übersetzt in *Crells* chem. Annalen, 1785. II. St. S. 252.

Fourcroy über den Harn, übersetzt in *Crells* chem. Ann. II. St. S. 461.

C. F. Gärtner observata quaedam circa urinae naturam, Tübing. 1796. übersetzt in *Reils* Archiv, II. 2. Heft, S. 169.

G. Beudt de fabrica et usu viscerum uropoëticorum, L. B. 1744. in Hall. coll. III.

Jn. Chr. Andr. Mayer resp. *Schmidt* de glandulis suprarenalibus, Francof. ad Viadr. 1784.

Der Speichel des Mundes und der Bauchspeicheldrüse.

195.

Zu den wässerigten Absonderungen gehört auch gewissermaassen der Speichel, welchen die Speicheldrüsen des Mundes und die in der Nähe des Magens liegende grosse Bauchspeicheldrüse (Pancreas) absondern. Er ist etwas schwerer, zäher und dicklichter, als Wasser, seifenhaft und bey den Mundspeicheldrüsen durchsichtig, farbenlos, ohne Geschmack und Geruch und besteht grösstentheils aus Wasser mit etwas Lymphe und Salz gemischt.

Ausser dem Körper geht er in Fäulniss über. *) Der Saft der Bauchspeicheldrüse lässt sich nicht so genau bestimmen, weil er schwer zu erhalten ist; indessen ist es aus dem Bau der Drüse und aus seiner Bestimmung wahrscheinlich, dass er in Absicht seiner Beschaffenheit dem Mundspeichel sehr ähnlich ist.

196.

Die Speicheldrüsen gehören zu der Classe der zusammengesetzten (glandulae compositae) (163) und haben alle einen oder mehrere Ausführungsgänge. Sie sind aber in Absicht ihrer Grösse sehr verschieden. Zu den grossen Speicheldrüsen gehören ausser der Bauchspeicheldrüse die Ohrdrüse (Parotis), die Kinnbackendrüse (glandula submaxillaris) und die Zungendrüse (glandula sublingualis). Die kleineren Drüsen sind sehr zahlreich und liegen an den Lippen (glandulae labiales), den Backen (glandulae buccales) und dem Gaumen (glandulae palatinae).

197.

Die Ohrdrüse liegt zwischen dem Ohre, dem Warzen- und Griffelfortsatze und dem Unterkiefer

*) Die Menge des täglich abgesonderten Mundspeichels ist sehr beträchtlich, und beträgt ohngefähr ein Pfund. Der Verlust dieser Feuchtigkeit durch Fisteln oder zu vieles Ausspucken erzeugt auffallende Schwäche und Magerkeit. Oft entstehen in ihm steinigte Concretionen, und der an den Zähnen sich oft ansetzende Weinstein scheint sich aus dem Speichel zu erzeugen. Diese steinigten Concremente sollen aus phosphorsauren Salzen und Knochenerde bestehen.

und zum Theil auf dem Kaumuskel (masseter). Ihr Ausführungsgang (ductus stenonianus) geht gleichfalls über den Kaumuskel und durch den Backenmuskel (buccinator) und ergiesst, wenn diese Muskeln wirken und ihn drücken, seinen Saft in die Höhle des Mundes. Ausserdem aber wird diese Drüse noch von den auf- und neben ihr liegenden Muskeln, dem breiten Halsmuskel (platismamyoïdes), dem Sternocleidomastoïdeus, dem zweyköpfigten Kinnbackenmuskel (biventer maxillae inferioris), dem Stylohyoïdeus und dem äussern Pterygoïdeus gepresst.

198.

Die Kinnbackendrüse liegt neben und unter dem Winkel des Unterkinnbackens, umgeben von dem grössten Theile der eben erwähnten Muskeln. Ihr Ausführungsgang (ductus Whartoniatus) geht zwischen der Zunge und dem Mylohyoïdeus bis zum Zungenbande, wo er, wenn die Drüse durch die Bewegungen des Kinnbackens, der Zunge und der erwähnten Muskeln gepresst wird, seinen Saft ergiesst.

199 a)

Die Zungendrüse liegt unter der Mitte der Zunge vom Mylohyoïdeus, dem Genioglossus, dem Styloglossus und der innern Fläche des Kinnbackens eingeschlossen Sie hat mehrere Ausführungsgänge, wovon sich die kleinsten (Walthersche Gänge) seitwärts unter der Zunge, der grösste derselben aber (der Bartholinsche Gang) in dem Whartonschen Gang, mit welchem er sich verbindet, endi-

gen. Sie entledigen sich ihres Saftes durch den Druck der angegebenen Muskeln.

Die kleineren Speicheldrüsen liegen überall im Munde zerstreuet und leeren durch ihre Ausführungsgänge den Speichel an allen Orten des Mundes aus.

199. b)

Die Speicheldrüsen besitzen eine ziemlich starke Erregbarkeit, deren Wirkungen sich bey jedem starken Reize in der Mundhöhle durch einen vermehrten Zufluss des Speichels äussern. Selbst der Hunger oder der Anblick, der Geruch und selbst die Vorstellung einer wohlschmeckenden Speise lockt bey manchen Menschen, noch mehr aber bey gewissen Thieren, z. B. den Hunden, den Speichel in Menge hervor. Die Speicheldrüsen sollen welk werden und verschwinden, wenn die zu ihnen gehenden Nerven unterbunden werden. Beym anfangenden Erbrechen fühlt man zuweilen einen schmerzhaften Krampf in der Ohrspeicheldrüse.

200. a)

Die **Bauchspeicheldrüse** liegt in der Nähe des Magens und erstreckt sich vom Zwölffingerdarme bis zur Milz, queer über dem Rückgrad. Ihre vielen kleinen Ausführungsgänge vereinigen sich alle in einen grossen Hauptgang (ductus Wirsungianus), welcher den Zwölffingerdarm durchbohrt und sich in demselben neben dem gemeinschaftlichen Gallengange endiget und seinen Saft hier ergiesst. **Sylvius** und **Graaf** hielten diesen Saft für sauer und

behaupteten, dass er mit der alkalischen Galle aufbrause und dadurch die Verdauung befördere. Die Ausleerung dieses Saftes wird durch die Bewegung der Baucheingeweide befördert.

200. b)

Der Bauchspeicheldrüsensaft, welchen man von lebenden Thieren sammlete, ist wasserhell, klebrigt und salzigt. Abgedunstet hinterlässt er deutlich Crystalle von Kochsalz und Salmiak, ferner Schleim. Aus einer sehr gereizten Drüse abgesondert ist er zuweilen, oder wird er leicht säuerlich, so dass auch Milch dadurch gerinnt. Bey Hunden, welchen man die Bauchspeicheldrüse zerstört hatte, bemerkte man eine grössere Gefrässigkeit, Lebhaftigkeit, und mehr Neigung zum Zorn. Ausserdem aber keinen Fehler in ihrer Gesundheit. Sollte wohl beym cholerischen Temperamente ein ungewöhnliches Verhältniss der Bauchspeicheldrüse zur Leber statt finden? —

201.

Der Nutzen des Mundspeichels ist sehr wichtig. Durch seine seifenhafte Eigenschaft ist er geschickt, sich mit allen Speisen zu mischen und sie zur Auflösung und Verdauung vorzubereiten, indem er die Verbindung der salzichten, öhlichten, wässerigten und anderer Bestandtheile der Speisen trennt. Daher erleichtert ein gehöriges anhaltendes Kauen der Speisen ihre Verdauung ungemein, weil sie dadurch mit dem Speichel innig gemischt werden. Als einen Nebenzweck des Speichels kann man die anhaltende Befeuchtung der Mundhöhle und der Zun-

ge ansehen, wodurch diese zu allen ihren Verrichtungen fähiger, und jene gegen die Trockenheit, welche das Einathmen der Luft verursachen würde, geschützt wird. Eben so dient der Bauchspeichel wahrscheinlich zur fernern Auflösung und Verdauung der Nahrungsmittel und schützt vielleicht die Häute des Darmes gegen den Reiz der Galle, womit er sich vermischt.

Aus dem angegebenen Nutzen des Mundspeichels ist es einleuchtend, dass derselbe nicht eigentlich zum Auswerfen bestimmt sey, und er daher auch ausser der Zeit der Verdauung mit Nutzen niedergeschluckt werden könne.

* * *

Jo. Barthol. Siebold historia systematis salivalis physiologice et pathologice considerati, Jen. 1797.

Jo. Maur. Hoffmann de Pancreate, Alt. 1706.

Regn. de Graaf de succi pancreatici natura et usu, L. B. 1664.

Jo. Conr. Brunner experimenta nova circa pancreas, Amstel. 1683.

Verrichtungen der Leber und der Milz.

Die Galle.

202.

Mit dem Speichel kömmt in Absicht ihrer Bestimmung gewissermassen die Galle überein, obgleich sie in ihrer äussern Beschaffenheit und ihren Bestandtheilen sehr von einander abweichen. Die Galle ist nämlich ein dicklichter Saft von gelbgrüner, mehr oder weniger dunklen Farbe, bitterem Geschmacke und einem eigenthümlichen, etwas widerlichen Geruche. Sich selbst überlassen geht sie ausser dem Körper in Fäulniss über, wobey sie einen sehr starken, faulichten Geruch von sich giebt, der aber zuletzt dem Geruch des Moschus ähnlich wird. Sie verdickt sich allmählig und trocknet endlich in eine harte Cruste, welche mit einer Flamme und einem unangenehmen Geruche verbrennt.

203.

Die nächsten Bestandtheile der Galle sind Wasser, welches bey der Destillation im Wasserbade übergeht, Lymphe, welche durch Zusatz von Säuren und Weingeist gerinnt, und ein harzigter Stoff, der zwar von Säuren gerinnt, aber im Weingeiste auflöslich ist. Ihre Grundstoffe sind Kalkerde, etwas Mineral-Alkali, Sauerstoff, Salpeterstoff, Phosphor, Kohlenstoff und Wasserstoff. Gewöhnlich enthält die Galle auch etwas Kochsalz.

204. a)

Wenn nämlich frische Galle durchs Wasserbad eingedickt und dann einer Destillation unterworfen wird, so entbindet sich ein brandiger, alkalischer Geist, brandiges Oehl, gekohltes Wasserstoffgas und wenig kohlensaures Gas. Die rückständige Kohle giebt mineralisches Alkali, phosphorsauren Kalk und Kochsalz. Schwefelsäure, Salpetersäure oder Kochsalzsäure mit frischer Galle vermischt, geben, wenn man sie nachher von der geronnenen Masse absondert und abdampft, ein Mittelsalz, welches aus mineralischem Alkali und der angewandten Säure besteht.

204. b)

Die angegebenen Bestandtheile, vorzüglich aber die Brennbarkeit der getrockneten Galle, die sich auch bey manchen Gallensteinen zeigt, das starkriechende Wasser, welches sie bey der Destillation liefert, ferner der Umstand, dass die Galle ausserhalb dem Körper das Blut und vorzüglich den Cruor, ja selbst das Fleisch auflöst, so wie dies auch durch Wasser und entzündbare Luft geschieht, machen es schon wahrscheinlich, dass Wasserstoff der vorwaltende Bestandtheil der Galle sey. Auch ist es bekannt, dass in sehr heissen und sumpfigten Gegenden, wo die Atmosphäre viel Wasserstoffgas enthält, die Leber- und Gallenkrankheiten vorzüglich herrschen. Füllt man einem Huhne den Kopf mit Sumpfluft, so treibt sich seine Leber auf, und die Galle wird misfarbig. Diese Neigung der Galle zum Wasserstoffgas scheint, so wie ihre Bitterkeit, von

dem in ihr in überwiegender Menge vorhandenen oxydirten Kohlenstoffe herzurühren, welcher eine grosse Verwandtschaft zum Wasserstoffgas hat. Die Bitterkeit des oxydirten Kohlenstoffes beweist der Geschmack des ranzigen folglich oxydirten Fettes, und der auflöslichen Pflanzenkohle; und dass die Bitterkeit der Galle aus dieser Ursache herrühre, scheint schon aus dem Umstande zu erhellen, dass die Galle des noch nicht athmenden Foetus keine Bitterkeit besitzt. Daher scheint die Leber beym Foetus die Stelle der noch nicht athmenden Lunge zu ersetzen.

205.

Das eigentliche Absonderungswerkzeug der Galle ist die Leber. Sie besteht aus einer zahllosen Menge kleiner Gefässe, welche aus den Aesten der Pfortader (vena portarum) entstehen und sich mit den Anfängen der kleinsten Gallengänge (ductus biliarii) unmittelbar verbinden. Durch die Pfortader (127.) wird nämlich alles Blut, was sie aus den Verdauungseingeweiden aufnimmt, in die Leber geführt. Dieses Blut ist von dem übrigen Blute sehr verschieden. Es ist wegen seines Ueberflusses von Kohlenstoff, welchen es statt des an den Gedärmen abgesetzten Sauerstoffes erhielt, schwärzer, und wegen seiner bey den verschiedenen Darmabsonderungen verlohrnen wässerigten Bestandtheile dicker, als das übrige Venenblut.

206. a)

Mit diesem Pfortaderblute vereinigt sich das Blut, welches aus der Milz durch die Milzvene (ve-

na splenica), die sich mit dem Stamme der Darmvene (vena mesenterica) in die Pfortader vereinigt, zurückkömmt. Dieses Milzblut ist flüssiger und dunkler, als das Pfortaderblut und scheint in dem schlaffen Parenchyma der Milz noch mehr desoxydirt zu werden, und mehr entwickelten Wasserstoff zu enthalten. Vielleicht aber werden auch dem Blute in der Milz andere unbekannte Eigenschaften mitgetheilt, wodurch es zur Absonderung der Galle in Verbindung mit dem Pfortaderblute geschickter wird. Dieses ist daher wahrscheinlich, weil man bis jetzt noch keine andere Bestimmung der Milz entdeckt hat, als die, durch ihr Blut die Bildung und Absonderung der Galle befördern zu helfen. Ausserdem würde die Milz, wie man auch ehemals glaubte, überflüssig und unnütz seyn, welches aber den allgemeinen Naturgesetzen widerspricht. Selbst die Lage der Milz in der Nähe des Magens lässt ihren Einfluss auf die Absonderung der Galle vermuthen, indem durch die Ausdehnung des Magens das Blut aus ihr desto stärker herausgepresst wird. Die Versuche und Erfahrungen, dass Thiere, denen man die Milz ausgeschnitten hatte *), fortlebten, beweisen eben so wenig für den Ueberfluss dieses Eingeweides, als andere ähnliche Erfahrungen von gewissen fehlenden Theilen, wobey das Leben unverletzt bleibt. Ueberdem aber fand man gewöhnlich bey jenen Thieren, denen die Milz genommen war, eine gestörte Verdauung, eine Verhärtung der Leber, und mehr Fett, wie gewöhnlich.

*) Schulze resp. Deisch de splene canibus excise, Hal. 1735.

206. b)

Die nahe Verbindung der Milz mit dem Magen scheint aber auch noch auf einen unmittelbaren Einfluss derselben auf den Magen selbst hinzudeuten. Vielleicht hängt die Oxydation des Magensaftes mit dem Reichthume des venösen Milzblutes an entzündbaren Gas zusammen, indem die eine Wasserform die ihr entgegengesetzte hervorruft (48. b). Krankhafte Erweiterung der Milz und der zwischen ihr und dem Magen gelegenen Gefässe (vasa brevia) erzeugt vollendete Säure im Magen. Umgekehrt erhalten Thiere, denen häufig Eisen gegeben wird, eine kleinere Milz. Eisen aber entwickelt leicht entzündliches Gas aus Wasser, welches im Magen ungewöhnlich vorhanden, nach dem vorhin berührten Gesetze, die Hydrogenisation, oder die Verrichtung der Milz einschränken würde.

207.

Aus diesem vereinigten Blute der Pfortader und der Milz wird nun in der Leber die Galle vermöge einer eigenthümlichen Lebenskraft dieses Eingeweides in den kleinsten Gallengängen abgesondert. Aus diesen fliesst sie durch immer grössere Zweige endlich in den Hauptstamm oder den Lebergang (ductus hepaticus) und heisst bis hierhin Lebergalle (bilis hepatica). Sie ist heller von Farbe, weniger bitter und flüssiger als die Blasengalle.

208. a)

Aus dem Lebergange tritt sie in den gemeinen Gallengang (ductus choledochus) und fliesst

aus diesem zur Zeit der Verdauung in den Zwölffingerdarm, durch eine runde, ein wenig hervorstehende Mündung, welche sich auf der innern Fläche des Zwölffingerdarmes neben der Mündung des Ganges der Bauchspeicheldrüse öffnet. Ausser der Zeit der Verdauung ist diese Mündung zusammengefallen und verschlossen, daher tritt alsdann die Lebergalle durch den Blasengang (ductus cysticus) in die Gallenblase (vesica fellea). Andere Gänge, welche die Galle unmittelbar aus der Leber in die Gallenblase führten, sind von einigen behauptet, von andern aber geläugnet. *)

208. b)

In der Gallenblase sammlet sich die Lebergalle an und heisst nun Blasengalle (bilis cystica). Durch ihren Aufenthalt in der Gallenblase wird sie zäher, dunkler von Farbe und bitterer von Geschmack, indem durch die lymphatischen Gefässe ihre wässerigten und milden Bestandtheile eingesogen werden. Aus der Gallenblase geht die Galle durch den Blasengang. Die Lebergalle aber durch den Lebergang in den gemeinschaftlichen Gallengang und aus diesem in den Zwölffingerdarm. Dies geschieht theils durch den Druck und die Bewegung der Baucheingeweide während der Verdauung, theils auch durch den eigenen Reiz der angehäuften und scharfgewordenen Galle auf die reizbaren Fasern der Gallenblase, wodurch sich diese zusammenzieht und die Gal-

*) Haller Elem. phys. T. VI. p. 540.

le auspresst. *) Auf diese Art wird also der Reiz der Blasengalle durch den Beytritt der flüssigeren und milderen Lebergalle, welche gleichfalls zum Theil unmittelbar in das Duodenum tritt, (208) gemildert. Durch diesen unmittelbaren Uebergang der Lebergalle zum Zwölffingerdarm lässt es sich erklären, dass in widernatürlichen Fällen, wo die Gallenblase gänzlich verstopft war, oder wohl gar fehlte, die Verdauung nicht gestört wurde. **)

209.

Das nach geschehener Gallenabsonderung übrige Blut der Pfortader wird durch die Leberblutadern (venae hepaticae) wieder in die untere Hohlader und dadurch in den allgemeinen Kreislauf zurückgebracht. Auch das Blut der Leberpulsader (arteria hepatica), welches zur Ernährung der Leber dient, wird von den Leberblutadern, womit sie in unmittelbarer Verbindung steht, wieder aufgenommen. Da jedoch durch Einspritzungen auch einige Verbindung zwischen der Leberpulsader und den Gallengängen erwiesen ist, und überdem Beyspiele vorhanden sind, wo im kranken Zustande der Stamm der Pfortader zur Absonderung ganz untauglich war, und doch etwas Galle gefunden wurde, so

*) Die Reizbarkeit der Gallenblase hat Haller durch Versuche erwiesen. Opp. min. I. p. 380. Auch fand er in Leichen die Gallenblase um Gallensteine so zusammengezogen, dass so viele Zellen, als enthaltene Gallensteine waren.

**) S. Reils Archiv, 5. B. 1. H. S. 144. Haller Elem. phys. T. VI. S. 520 not.

scheint es, dass die Leberpulsader wenigstens in einigen Fällen auch etwas zur Gallenabsonderung beytragen könne.

210.

Die Menge der abgesonderten Galle lässt sich nicht genau bestimmen und hängt auch von verschiedenen Ursachen ab. Gewöhnlich nimmt man für einen erwachsenen Menschen die in 24 Stunden abgesonderte Quantität der Galle zu 6 bis 8 Unzen an. Es kömmt hier hauptsächlich auf eine gute Beschaffenheit der Leber und der Milz und auf die Menge des im Pfortaderblute befindlichen Gallenstoffes an, welcher nach der Beschaffenheit der Nahrungsmittel sehr verschieden ist. Im Ganzen genommen geben Fleischspeisen mehr Gallenstoff, als Pflanzenkost, fette Substanzen mehr, als magere. Uebrigens aber haben auch die Leidenschaften einen beträchtlichen Einfluss auf die Menge und selbst auf die Beschaffenheit der Galle. Heftige Leidenschaften, vorzüglich Zorn, vermehren die Absonderung und die Schärfe der Galle ungemein. Sanftmüthige Menschen haben gewöhnlich nur eine mässige Quantität Galle. Auch in vielen widernatürlichen Fällen ist der Einfluss der Nerven auf die Gallenabsonderung deutlich, z. B. bey Verletzungen und Erschütterungen des Gehirnes und des Nervensystemes. Anhaltender Kummer und Traurigkeit verursacht oft harte, kalchichte oder harzigte Gerinnungen der Galle; diese werden aber auch durch Unthätigkeit des Körpers überhaupt veranlasst. Schrecken und Zorn verursachen oft schnell durch eine krampfhafte Ver-

schliessung der Gallengänge eine Einsaugung der Galle durch die einsaugenden Gefässe und dadurch Gelbsucht des ganzen Körpers. Eben das geschieht auch durch andere Reize. Von einer solchen Resorption gallichter Theile hängt die gelbe Farbe der Haut bey vielen Nationen *) und bey einzelnen Menschen ab. Daher wird sie gewöhnlich mit zu den Zeichen des cholerischen und melancholischen Temperamentes gerechnet.

211.

Der Nutzen der Leber besteht hauptsächlich in der Absonderung der Galle. Durch diese aber dient sie zugleich zu einem sehr wichtigen Reinigungsorgane des Blutes, indem nämlich dasselbe dadurch von seinem überflüssigen Kohlenstoffe und Wasserstoffgas befreyet und so das richtige Verhältniss seiner Grundstoffe wieder hergestellt wird. Schreger **) hält die Leber im Erwachsenen für das wahre Organ der Absonderung des Cruors im Blute, Moreschi und Hecker ***) sucht in ihr

*) Vielleicht nicht so sehr von der Resorption gallichter Theile, als von einer Neigung des Blutes zur gallichen Mischung, welche durch die starke Hitze der Tropenländer hervorgebracht wird, und sich auch selbst in unsern Gegenden bey sehr grosser anhaltender Hitze durch die grünlichte Farbe des Serums verräth.

**) Schreger de functione placentae uterinae, epist. ad Vir. ill. Sömmering, Erlang. 1799.

***) A. F. Hecker Grundriss der Physiolog. patholog. 2 Theile. Halle 1799.

eine ergiebige Quelle der thierischen Wärme. Ausserdem hat die Leber im Embryo noch den Nutzen, das aus dem Mutterkuchen zurückkommende Blut durchzulassen und seinen Andrang zu brechen.

Die Milz dient dazu, das Blut für die Leber zur Gallenabsonderung vorzubereiten. Wahrscheinlich aber hat sie auch noch mehrere Zwecke, die uns noch unbekannt sind. Hewsons Meynung, dass sie durch ihre einsaugenden Gefässe zur Bildung der Blutkügelchen beytrage, ist unwahrscheinlich. Vielleicht aber dient die Milz auch zu einem sichern Zufluchtsort des Blutes, wenn es in andern Theilen Hindernisse findet.

Die Galle hat den Nutzen, die eigentliche Verdauung der Nahrungsmittel zu bewirken, den Nahrungssaft von dem Unrathe zu scheiden, jenem den Anfang der Verähnlichung zu ertheilen, die saure Gährung der Nahrungsmittel zu verhüten und die Därme zur peristaltischen Bewegung zu reizen.

* * *

Jo Fantoni de jecore, liene et pancreate.

Jo. B. Bianchi historia hepatica, Taurin. 1711. Genev. 1716.

A. Franken hepatis historia anatomica.

Nest. Maximeov. Ambodik de hepate, Argent. 1775.

Fr. Aug. Walter annot. academ. Berol. 1786. de structura hepatis et vesiculae.

Carol. Mezger resp. *Elmer* anatom. hepatis comparatae specimen, Reg. 1796.

Will. Saunders on the structure, oeconomy and diseases of the Liver, Lond. 1799. übers. Dresd. u. Leipz. 1795.

Jo. Jos. Dömmling physiol. pathol. Abh. ist die Leber ein Reinigungsorgan? Wien 1798.

Chr. Lud. Rolof de fabrica et functione lienis, Francof. ad Viadr. 1750.

Ge. Chr. Bonhard de usu lienis verisimillimo, Jen. 1792.

Jo. Reinh. Spielmann de natura bilis, Argent. 1767.

Dav. Willink consideratio bilis, L. B. 1778.

Seb. Goldwitz neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle, Bamberg 1785.

H. F. Delii de bile humana ep. Erl 1788.

F. I. Rube bilis physiologia et pathologia, Goett. 1797.

Fourcroy sur la bile, in den Annal. de Chim. VII. p. 176. übers. in *v. Crells* chem. Annalen, 1793. II. S 457. *Parmentier* und *Deyeux* im Journ. de Phys. T. 1. P. 1. übersetzt in *Reils* Archiv, I. 2. S. 104.

G. Belcombe animadvers. circa motum bilis, Goett. 1787.

dall vero e primario uso della Milza nell uomo e in tutti *gli animali* vertebrati. di *A. Moreschi*, Milano 1803.

Das Kauen und Herunterschlucken.

212.

Zur Erhaltung unseres Lebens und zum Ersatz der durch die mancherley Ab- und Aussonderungen und Verrichtungen des Körpers verlohren gegangenen Theile und Kräfte bedürfen wir neuer Nahrungsstoffe, zu deren Annahme uns gewisse unangenehme Empfindungen zwingen. Diese sind der Hunger und Durst. Damit jedoch diese Nahrungsstoffe im Magen gehörig verdauet und zu einem schicklichen Ersatz der verlohrnen Theile bereitet werden können, müssen die festen erst im Munde zermalmet und angefeuchtet werden.

213.

Der Hunger hat seinen Sitz im Magen und entsteht, wenn der Magen von Nahrungsstoffen leer ist, von der Wirkung des reinen Magensaftes auf die Nerven und Häute des Magens. Vielleicht trägt auch die absorbirende Wirkung der lymphatischen Gefässe des Magens zur Entstehung des Hungers bey, die, nachdem sie die Nahrungssäfte erschöpft hat, nun auf die Substanz des Magens selbst wirkt, und eine Art von schwacher Saugung hervorbringt, deren reizende Wirkung, wenn sie dem Nervensysteme mitgetheilt wird, ein unangenehmes Gefühl erweckt, welches mit dem Bedürfniss der festen Nahrung verbunden ist. Alle übrigen Erklärungsarten von scharfgewordenen Ueberbleibseln der Speisen, von Reibung

der Runzeln des leeren und zusammengefallenen Magens an einander, von Reibung der aufgeschwollenen Blutgefässe an einander sind unwahrscheinlich und unerwiesen. Dagegen beweisen die Erscheinungen, welche den Hungertod begleiten, und das demselben vorausgehende Nervenfieber, welches gewöhnlich mit Fäulniss der Säfte, vorzüglich des Speichels und des Magensaftes, mit heftigen Entzündungen und Brand des Magens verbunden ist, dass vorzüglich das Nervensystem durch den Hunger angegriffen werde. Ueberdem lassen sich die oft sehr sonderbaren und von dem gewöhnlichen ganz abweichenden Appetite und der eben so sonderbare Widerwille und Ekel gegen gewisse Speisen nicht anders, als durch die Wirkung der Nerven erklären.

214.

Der Durst besteht in einer Trockenheit der ganzen Mundhöhle, vorzüglich aber der Zunge, des Gaumens und des Schlundes. Sie ist mit der Empfindung von Rauhigkeit und Hitze verbunden, wobey die schleimichten Feuchtigkeiten jener Theile zäher werden und das Gefühl entsteht, als wenn die Zunge an dem Gaumen klebte. Die Hautwarzen der Zunge erheben sich, und wenn der Durst den höchsten Grad erreicht, so wird der Magen auch angegriffen und alle diese Theile werden entzündet. Bey Leichnamen solcher Menschen, die an der Wasserscheue gestorben waren, findet man den Gaumen, die Zunge, den Rachen, den Schlund heftig, den Magen weniger angegriffen. Uebrigens kann der Mensch den Durst weit weniger ertragen, als den

Hunger. Die nächste Ursache des Durstes scheint in einem Reize der Nerven zu liegen, der von den ihres wässerigten Bestandtheils beraubten und daher zäh und scharf gewordenen Feuchtigkeiten des Mundes und des Schlundes herrührt, und daher scheinen salzichte und andere scharfe Speisen und Getränke und selbst eine trockne, scharfe Luft den Durst zu erregen. Auch lässt sich daraus erklären, dass alle starke, wässerichte Ausleerungen, Schweiss, Urin und starker Blutverluss, wie auch starke Hitze des Körpers den Durst vermehren.

215.

Den Hunger stillen wir durch den Genuss fester Speisen (Essen), und die auf diesem Genuss folgende Stillung des Hungers (mässige Sättigung) ist mit einer angenehmen Empfindung und einem Gefühle von Stärkung verbunden, welches der gute Geschmack der Speisen noch erhöhet. Den Durst stillen wir durch den Genuss flüssiger Speisen und Getränke (Trinken), jedoch können auch flüssige Speisen und Getränke den Hunger stillen, wenn sie nährende Theile enthalten, ja blosse wässerigte Getränke mindern den Hunger auf einige Zeit. Den Durst aber stillet eigentlich nur das Wasser, und alle übrigen Getränke dienen nur zur Stillung des Durstes durch ihren wässerigten Antheil. Die sauren Getränke enthalten in dem Wasser Säuren, die geistigen Weingeist, andere Getränke enthalten mit dem Wasser solche Stoffe vermischt, welche zugleich als Speisen dienen, z. B Fleischbrühe, Bier, Milch etc, und daher stillen sie auch den Hunger und sind

nährend. Das Trinken kann einigermassen durch Einsaugung anderer Organe ersetzt werden. Daher stillt schon das Befeuchten des Mundes mit Wasser den Durst.

216.

Durch den Hunger und Durst eingeladen, nimmt der Mensch Speise und Getränk zu sich, zerkauet die Speisen im Munde, bringt sie durch den Mund in den Rachen und schluckt sie durch die Bewegung des Rachens nieder; der Trank aber wird gleich nach der Annahme niedergeschluckt. Beym gewöhnlichen Trinken werden die Lippen geöffnet, die Zunge macht in ihrer Mitte eine hohle Biegung, legt sich mit ihrer Spitze an die Lippen, und so gleitet das Getränk über die Zunge bis zum Rachen fort. Beym schnellen Trinken biegt sich die Zunge bisweilen schnell gegen den Gaumen zurück, um das Getränk fortzudrängen. Eine besondere Art des Trinkens ist das Saugen, wodurch wir die Säfte aus gewissen festen Theilen herausziehen. Hier schliessen sich die Lippen um den auszusaugenden Körper fest an, die Zunge drückt sich erst fest an die angeschlossenen Lippen an, biegt sich nun schnell zurück und macht einen luftleeren Raum im Munde, welchen die in dem auszusaugenden Körper eingeschlossene Luft wieder einnimmt; auf den dadurch entstandenen luftleeren Raum des auszusaugenden Körpers drückt die äussere Luft und presst die Feuchtigkeiten desselben in den Mund. Eine andere Art des Trinkens ist das Schlürfen. Hier wird die hohle Zunge bis an das Getränk ausgestreckt.

fasst davon einen Theil auf, und indem sie sich bey offenem Munde zurükzieht, bringt sie das Getränk mit etwas Luft vermischt gleichsam sprudelnd zum Rachen.

217.

Bey dem Essen der festen Speisen, welche zuförderst zwischen die Lippen in den Mund gesteckt werden, werden erst von grossen Stücken durch die Schneide- und Hundszähne kleinere Stükken abgebissen. Harte Hülsen, worin weiche, essbare Theile enthalten sind, werden durch die Backzähne zerbissen und dann die harten, ungeniessbaren Theile durch die Zunge wieder gegen die Oeffnung des Mundes gedrängt und ausgeworfen. Nun werden die Speisen zerkauet (manducatio, masticatio), indem die aufhebenden Muskeln der untern Kinnbacke (masseter, temporalis, pterygoïdeus) dieselbe gegen die obere Kinnbacke drücken und die herabziehenden (digastricus, geniohyoïdeus) sie wechselsweise wieder herabziehen. Dadurch werden beyde Reihen Zähne an einander gedrückt und mit den Flächen ihrer Kronen über einander gerieben (motus trituratorius). Was von den Speisen neben den Zähnen in die Mundhöhle fällt, ehe es hinreichend zerkauet ist, wird durch die Bewegung der Backen und Lippen und vorzüglich der Zunge, selbst aus den kleinsten Winkeln, wieder zwischen die Zähne gebracht, bis es von denselben fein genug zermalmt ist. Bey dem Zerbeissen harter Körper wirken die Muskeln oft mit einer unglaublichen Kraft. Z. B. bey harten Pfirsichkernen schätzt man dieselbe der

Wirkung eines Gewichtes von fünfhundert bis tausend Pfunden gleich, wenn man dabey die Hindernisse der Insertion der Muskeln mit in Anschlag bringt.

218.

Während dieser Verrichtung wird durch die Bewegung der Theile des Mundes und durch den Druck der Kaumuskeln ein reichlicher Vorrath von Speichel aus den Speicheldrüsen in den Mund gepresst und mit den zermalmten Speisen zu einem Brey vermischt. Durch den Reiz gewisser Speisen wird dieser Zufluss des Speichels noch vermehrt. Aus den zermalmten Speisen wird durch den Speichel die Luft entwickelt, die Verbindung ihrer salzichten, öhlichten, wässerichten und anderer Bestandtheile getrennt und dieselben auf diese Art zur Verdauung vorbereitet.

219.

Die so bereiteten Speisen und auch das Getränk werden nun in den Rachen gedrängt, indem die Spitze der Zunge gegen den Gaumen angedrückt wird und sich dann nach hinten zurückschiebt. Dabey formt sich die Fläche der Zunge schaufelförmig, die Zähne werden an einander gedrückt und die Backen an die Zähne gepresst. Hierbey müssen also die stylo-glossi auf die Zunge, die Schlafmuskel und Kaumuskel auf den Unterkinnbacken, und die Bakkenmuskeln (buccinatores) auf die Backen wirken. Der hängende Gaumen wird nach oben und hinten von seinen beyden Aufhebemuskeln (levatores veli pa-

latini, s. petro-salpingo-staphylini) zurückgezogen, so dass er die hinteren Oeffnungen der Nasenhöhlen und die Oeffnung der Eustachischen Trompete verschliesst, damit die Speisen und Getränke nicht in diese hineindringen. Den Zapfen zieht dabey sein eigenthümlicher hebender Muskel (azygos uvulae) in die Höhe und presst zugleich etwas Schleim zur Befeuchtung des Bissens hervor. Der Schlund wird durch die Stylopharyngei und Palatopharingei erweitert.

220.

Indem der Bissen nun verschluckt wird, ziehen sich die zusammenziehenden Muskeln des Schlundes (constrictor pharyngis superior, medius, inferior) zusammen, und zwar erst der obere, dann der mittlere und endlich der untere, so dass diese Zusammenziehung nach und nach vón oben nach unten fortgeht und der enthaltene Bissen bis in die Speiseröhre hinabgedrängt wird. Dabey wird der Bissen durch den ausgepressten Schleim der hier befindlichen Schleimdrüsen immer mehr befeuchtet. Zugleich wird der ausgespannte Gaumenvorhang durch seine beyden spannenden Muskeln (tensores veli palatini s. spheno salpingo-staphylini) wieder herunter und durch die glosso-staphylini s. constrictores isthmi faucium zu beyden Seiten gegen die Zunge herab, zu derselben Zeit aber der Schlund durch die pharyngo-staphylini nach dem Gaumenvorhange hinaufgezogen. Hierdurch wird dem Bissen der Rückweg nach dem Munde verschlossen; und um das Hinabfallen desselben in die Stimmritze und Luftröhre zu

hindern, wird der Kehlkopf in die Höhe gehoben, der Kehldeckel durch den zu verschluckenden Bissen auf ihn gedrängt und die Stimmritze fest verschlossen. Dabey wirken die digastrici maxillae inferioris, die stylo hyoïdei und die hyo-glossi. Bey dieser Bewegung wird wiederum aus den hier gelegenen Schleimdrüsen zur Befeuchtung des Bissens eine Menge Schleim ausgepresst.

221.

Im Schlunde sinken die Speisen und das Getränk theils, obgleich wohl nur wenig, durch ihre Schwere, theils aber durch die von den länglichten Fleischfasern des Schlundes hervorgebrachte Erhebung und Erweiterung und von den Ringfasern bewirkte Zusammenziehung der auf einander folgenden Theile derselben immer weiter hinab, wobey noch immer neuer Schleim aus diesen Theilen hervorgepresst und dadurch ihr Fortgang erleichtert wird. Diese ganze Bewegung geschieht gemeiniglich sehr schnell und ohne dass man es gewahr wird, nur bey sehr grossen, schwer fortgehenden Bissen fühlt man das langsame und allmählige Herabsteigen desselben oft mit Schmerzen. So weit das Schlucken mit dem Schlunde und dem Gaumenvorhange geschieht, und gleich anfangs im Schlunde, ist dasselbe willkührlich; weiter unten im Schlunde geschieht es aber unwillkührlich.

Sowohl im Rachen, als im Schlunde, nehmen die einsaugenden Gefässe schon viele flüssige Theile aus den verschlukten Speisen und Getränken auf.

* * *

„*Aug. Fr. Walther* resp. *C. G. Ludwig* de deglutitione naturali et praepostera, Lips. 1737.

I. Chr. Bohlius de morsu. L. B. 1726.

F. B. Albinus de deglutitione, L. B. 1740.

Die Verdauung im Magen.

222.

Der Magen, dieser grosse, häutige, mit Muskelfasern, Blut- und Lymphgefässen und Nerven reichlich versehene, und daher sehr reizbare und empfindliche Schlauch, hat insofern an der Verdauung der Speisen Antheil, als er diese durch eine vollkommene Zerreibung und Beymischung mehrerer Flüssigkeiten zu ihrer vollkommenen Auflösung noch mehr vorbereitet. *)

223. a)

Sobald die zerkaueten Speisen und Getränke den Magen mässig angefüllt haben, so erhebt er sich und dadurch wird der Zugang bey der gebogenen Cardia verengert oder verschlossen. Die ausführende

*) Die Nerven des Magens kommen vom achten Paare und von dem plexu coeliaco. In der Nachbarschaft des Magens befindet sich der grösste Hauptaustheilungs- und Verbindungspunct des durch die grossen Höhlen des Körpers sich erstreckenden sympathischen Nerven. Daher der grosse Einfluss des Magens auf den ganzen Körper; und die schnelle Tödlichkeit eines starken Stosses auf die Magengegend.

Mündung des Magens (pylorus) wird zugleich durch den an ihr liegenden Ring (valvula, sphincter pylori) verengert und dadurch der zu frühe Ausgang der Speisen aus dem Magen verhindert. Je reizender, roher und grober die verschluckten Speisen sind, desto genauer und fester verschliesst jener Ring durch seine Zusammenziehung den Ausgang des Magens, und oft geschieht dies mit einer solchen Gewalt, dass durch eine rückwärts gehende Bewegung des Magens die Speisen durch ein Erbrechen wieder zum Munde ausgeleert werden.

223. b)

In der Höhle des Magens und während ihres (ein- bis dreystündigen) Aufenthaltes in demselben werden nun die Nahrungsmittel mit dem Magensafte gemischt. Dieser Magensaft (liquor gastricus) ist eine milde, seröse, farbenlose etwas klebrigte Feuchtigkeit, der von den aushauchenden Gefässen des Magens, vielleicht auch wohl von eigenen Drüschen abgesondert wird. Sein Geschmack ist etwas salzig, übrigens aber verändert er die Farbe der Pflanzensäfte nicht. Alcohol schlägt etwas Eyweissstoff aus ihm nieder. In der Hitze verdampft er leicht, und lässt nur sehr wenig feste Theile zurück. Uebrigens scheint er alle den thierischen wässerigten Säften gewöhnlich eigene Bestandtheile zu besitzen. Obgleich man in dem gesunden menschlichen Magensafte keine offenbare Säure entdeckt, so lässt sich doch aus manchen Umständen und Erscheinungen mit Wahrscheinlichkeit schliessen, dass ihm ein vorzüglicher Antheil an Sauerstoff eigen sey. Hierher

gehört die leichte Neigung des Magens, Säure zu erzeugen; das Grimmen lymphatischer Stoffe im Magen; die Absonderung des Magensaftes aus dem sauerstoffreichen Pulsaderblute; das langsame Faulen und die fäulnisswidrige Eigenschaft des Magensaftes; und selbst die offenbare Säure des Magensaftes anderer Thiere.

223. c)

Der Magensaft löst die gerinnbaren Stoffe der Speisen, den Extractivstoff, die salzigten und öhligten Theile, mit Ausschluss der flüchtigen Oehle auf. Diese Eigenschaft hat er jedoch mit andern thierischen wässerigten von den Pulsadern abgesonderten Flüssigkeiten gemein. So z. B. werden Stückchen Fleisch, in kleinen Beuteln von Leinwand eingeschlossen, und in die Bauchhöhle einer lebenden Katze, oder unter die Haut lebendiger Thiere gebracht, völlig zu Brey aufgelöst. Auf eben die Art werden bey Beinbrüchen scharfe Knochenenden und das geronnene Blut bey Quetschungen aufgelöst.

224. a)

Durch die Wirkung des Magensaftes und durch die Entwickelung und Trennung der luftförmigen und elastischen Stoffe des Speisen werden nun mit Hülfe des im Magen befindlichen Wärmestoffes die Bestandtheile der Speisen immer mehr getrennt und anders gemischt, und durch die eigene wurmförmige Bewegung (motus peristalticus) des Magens in einen gleichförmigen, grauröthlichen dünnen Brey (chymus) verwandelt. Diese Bewegung des Magens

geschieht so, dass er sich mittelst seiner Fleischfasern von allen Seiten gegen die Cardia verkürzt und erweitert, dann wiederum verlängert und gegen den Pylorus zusammenkriecht. Durch die beständige Bewegung des Zwergfells und der Bauchmuskeln wird jene eigenthümliche Bewegung des Magens unterstützt. Indessen kömmt es bey einer guten und vollkommenen Verdauung des Magens hauptsächlich auf eine hinlängliche Einwirkung der Lebenskraft und des Nervensystemes an. Dies beweiset die Störung der Verdauung durch die Zerschneidung der zum Magen gehenden Nerven, ferner durch alles, was die Nerven angreift, z. B. Kummer, Gram, anhaltendes Nachdenken, erschöpfende Ausleerungen, Ausschweifungen u. dgl. so wie hingegen eine schlechte Verdauung im Magen auf das gemeine Sensorium und die Seele eine auffallende und beträchtliche Wirkung hat.

224. b)

Ein zweytes Erforderniss zu einer guten Verdauung ist, dass die genossene Speise verdaulich, das heisst, so beschaffen sey, dass sie durch die Kräfte des Magens in einen zur Ernährung tauglichen Brey verwandelt werden könne. Hierher gehören alle Körper, welche fähig sind, die eigenthümlichen Stoffe des thierischen Körpers, den Leim, die Lymphe, den Faserstoff, den Cruor, die thierische Erde zu ersetzen. Diese sind theils thierische, theils Pflanzenkörper, und daher scheinet der Mensch zu beyderley Nahrung bestimmt zu seyn. Blosse thierische Gallerte und blosser Pflanzenschleim sind am

leichtverdaulichsten, indem sie den meisten Nahrungsstoff enthalten; doch sind auch Lymphe, thierischer Faserstoff, thierisches und vegetabilisches Oehl, Zuckerstoff etc. für gesunde Verdauungskräfte verdaulich. Mässig reizende Speisen sind bey gleicher Auflöslichkeit leichter verdaulich, als fade, aber zu stark reizende schaden durch zu starke Reizung und durch die Schärfe, welche sie dem Chylus mittheilen. Dahin gehören die Salze und Gewürze, welche, den Speisen mässig zugemischt, den Geschmack und die Verdauungskräfte angenehm reizen, im Uebermaasse genossen aber schädlich werden. Auf gleiche Art schaden die Getränke, welche viele gewürzhafte, flüchtige und geistige Theile enthalten, wenn sie zu häufig und täglich genossen werden. Ihr seltener und mässiger Genuss kann die Verdauungskräfte des Magens auf eine angenehme Art reizen, und überdem sind sie vorzüglich wirksam zur schnellen Vermehrung und Ersetzung der erschöpften Erregbarkeit; bey einer gesunden und hinlänglichen Erregbarkeit aber schaden sie durch Ueberreizung, und dies um so mehr, je weniger nahrhafte Bestandtheile sie enthalten.

225.

Der vollkommen zubereitete Magenbrey wird nun durch die Bewegung des Magens nach dem Pförtner hingedrängt und geht durch die Oeffnung der Klappe des Pförtners (valvula pylori) nach und nach in den Zwölffingerdarm. Die einsaugenden Gefässe des Magens nehmen indessen viele flüssige

Theile des Chymus und des Nahrungsstoffes der Getränke auf, welches die schnelle Erfrischung nach dem Genusse beweiset.

226.

Einige Erscheinungen, welche man bey der Verdauung bemerkt, lassen sich aus dem Gesagten leicht erklären. Dahin gehört das Anschwellen des Magens, besonders nach dem Genusse solcher Speisen, welche viel Luft enthalten. Dies verliehrt sich, sobald die Luft durch den Schlund zum Munde herausdringt (Aufstossen). Wenn der Magen zu voll gepfropft, mit unverdaulichen Substanzen angefüllt, oder seine Verdauungskraft schwach ist, oder wenn andere ungewöhnliche und specifische Reize auf ihn wirken, so entsteht eine rückwärtsgehende Bewegung (motus antiperistalticus) desselben nach dem Schlunde hinauf. Ist diese Bewegung nur gelinde, so bringt sie Ekel (nausea), ist sie aber stark, so bringt sie Erbrechen (vomitus) hervor. Durch eine öftere und lange anhaltende Wiederholung dieser rückwärtsgehenden Bewegung geht dieselbe zuweilen in Gewohnheit und eine fortwährenda Neigung zum Erbrechen über. Trägheit, Frost, Röthe oder Blässe des Gesichtes und Neigung zum Schlaf nach der Mahlzeit rührt von der Einwirkung des Nervensystems, dem Aufwande der Nervenkraft, der beschleunigten Bewegung und dem Zuflusse des Blutes zum Magen bey der Verdauung her. Daher wird die Verdauung des Magens durch alle starke Anstrengungen des Körpers und der

Seele gestört, und daher sieht man, dass alle Thiere nach der Mahlzeit ruhen.

* * *

Jo. Dan. Mezger ventriculus humanus anatomice et physiologice consideratus, resp. *I. C. Kruse*, Reg. 1788.

I. F. Niemann de digestione humana, inprimis ea, quam ventriculus praestat, Hal. 1787.

Spallanzani's Vers. über das Verdauungsgeschäft des Menschen und verschiedener Thierarten, nebst einigen Bemerkungen von *Senebier*, übers. von *Ch. F. Michaelis*, Leipzig 1785.

Ed. Stevens Diss. Physiol. de alimentorum concoctione, Edinb. 1777.

Reaumur dans les Memoires de l'Academie royale de Paris, 1752.

Mich. Morgenbesser de vomitu, Lips. 1758.

F. D. W. Goetz de vomitu, Goett. 1797.

G. Fordyce's neue Untersuchung des Verdauungsgeschäftes der Nahrungsmittel, übers. von *Michaelis*, 1793.

Verdauung in den dünnen Gedärmen. Bereitung des Chylus.

227.

Sobald der Speisebrey (chymus) aus dem Magen durch die Klappe des Pförtners in den An-

fang des dünnen Darmes, den Zwölffingerdarm (intestinum duodenum) gelangt ist, wird hier die Verdauung desselben durch mehrere wichtige chemische Umänderungen seiner Bestandtheile vollendet.

228.

Es werden nämlich im Zwölffingerdarme die Galle der Leber und der Gallenblase, wie auch der Saft der Bauchspeicheldrüse, (200. 208.) welche sich hier ergiessen, mit dem Speisebrey gemischt und dadurch, vorzüglich aber durch die Wirkung der Galle, aus ihm die zur Ernahrung tauglichen Theile, oder der Chylus, abgeschieden. Es erscheint nämlich jetzt im Speisebrey eine dem Schleim ähnliche weisslichte Materie, welche sich an die Flocken der dünnen Gedärme anhängt, und der an der Luft immer weisser und fester wird. Diese Zersezzung und Veränderung des Speisebreyes bewirkt die Galle, indem sie dem Chymus seinen Sauerstoff entzieht. Diese Eigenschaft der Galle scheint ihr jedoch nicht eigen zu seyn, insofern sie freyes Natrum enthält, denn Alkalien bewirken diese Präzipitation des Chylus aus dem Sauerstoffe nicht; sondern der besondere Character, welchen das Hydrogen der Galle ertheilt, scheint diese Veränderung hervorzubringen. Auch ausserhalb dem Körper bringt frische noch nicht mit Sauerstoff geschwängerte Galle jenen weissen Niederschlag im Speisebrey hervor; hingegen entsteht dieser Niederschlag nicht, wenn die Galle vorher der Luft lange ausgesetzt, und mit Sauerstoff geschwängert war. Durch diese Anziehung zum Sauerstoff verhindert wahrscheinlich die Galle

die saure Gährung selbst ausserhalb dem Körper. Daher die Erscheinung, dass bey der Atrophie der Kinder, wo Schwäche der festen Theile mit einer geschwollenen Leber oder Milz, und folglich Schwäche der gallenabsondernden Organe statt findet, immer eine auffallende Säure in den ersten Wegen, eine durch Säure hervorgebrachte Erweichung der Knochen, eine leichte Bildung der Zuckersäure in den Scrofeln, klebrigtes Blut und Mangel an Ernährung bemerkt wird. Uebrigens scheint die Galle durch ihren Reiz die wurmförmige Bewegung der Gedärme zu befördern und sich mit den zur Ernährung untauglichen Bestandtheilen des Chymus zu verbinden. Weniger entschieden ist der Antheil, welchen der Saft der Bauchspeicheldrüse an der Bereitung des Chylus hat, wenn er sich nicht blos auf die Verdünnung desselben beschränkt. *)

229.

Die wurmförmige Bewegung des Zwölffingerdarmes, welche ihm mit dem ganzen Darmcanale gemein ist, hilft die Mischung des Chymus mit der Galle und dem Bauchspeichel noch inniger machen. Bey dieser Bewegung ziehen sich nämlich die

*) Bey dem Pferde, welches keine Gallenblase besitzt, ist, so wie bey allen grasfressenden Thieren, der Chymus auffallend sauer; aber bey dem Pferde behält der Chylus seinen säuerlichen Geruch beynahe bis ans Ende des Darmcanales, welches nicht bey den übrigen grasfressenden Thieren, die eine Gallenblase besitzen, noch weniger aber bey den fleischfressenden der Fall ist.

länglichten und die Queerfasern der Gedärme abwechselnd zusammen, so dass jedoch diese Bewegung absatzweise geschieht, und indem sich an einer Stelle der Darm durch die Zusammenziehung der Queerfasern verengert, an der nächstfolgenden durch die Zusammenziehung der länglichten Fasern eine Erweiterung und Verkürzung erfolgt. Diese Bewegung geschieht langsam von dem obern Theile der Gedärme nach dem untern fort, und dadurch wird das im Darmcanale enthaltene von oben allmählig herunter und bis an das Ende der dünnen Därme gebracht. Sie ist im ganzen Darmcanale unwillkührlich und hängt von der Erregbarkeit der Gedärme und dem Reize der in ihnen enthaltenen Nahrungsmittel ab.

230.

Indem der Chylus mit dem Chymus so langsam zum Jejunum und Ileum fortgeht, wird er von den Falten der Gedärme (valvulae conniventes) noch mehr aufgehalten, und in die Zotten (villi) der Speisesaftsgefässe (vasa chylifera), welche in den Darm hineinragen, und durch die abwechselnde Verengerung des Darms gleichsam in den Nahrungsbrey eingetaucht werden, eingesogen. Statt dessen wird aber der Chymus durch den von den aushauchenden Gefässen des Darmcanals abgesonderten Darmsaft (liquor entericus), einer meist wässerigten Flüssigkeit, feucht und weich erhalten. Ausserdem aber erhält er noch aus den kleinen Schleimhöhlen der Gedärme (glandulae Brunnerianae) eine Menge Schleim,

wodurch er hinlänglich schlüpfrig und zum weitern Fortgange in den Gedärmen geschickt bleibt.

* * *

Jac. Foelix de motu peristaltico intestinorum, Trevir 1750.

Jo. N. Lieberkühn de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium, L. B. 1745.

Hedwig disquisitio ampullular. Lieberkühnii, Lips. 1797.

Chr. Fr. Nürnberger de liquore gastrico et enterico.

Werner diss. sistens experimenta circa modum, quo chymus in chylum mutatur. Tubing. 1800.

Verrichtung der dicken Gedärme.

231.

Wenn der Nahrungsbrey durch die ganze Länge der dünnen Gedärme bis an das Ende des Ileums gekommen ist, so ist durch die Wirkung der einsaugenden Darmzotten sein Antheil von Milchsaft grösstentheils schon eingesogen. Sein noch übriger Rest ist nun dicklicht, von der in ihm befindlichen Galle gelb gefärbt, und besteht aus den unverdaulichen groben Ueberbleibseln der Nahrungsmittel, die nun schon anfangen in Fäulniss überzugehen und übelriechend zu werden.

282.

Dieser Ueberrest das Nahrungsbreyes geht nun durch die Grimmdarmsklappe (valvula coli) in den Blinddarm (intestinum coecum), wo er dann Koth, Dreck, oder Unrath (faeces) heisst. Hier muss er sich wegen der Lage und der unterbrochenen wurmförmigen Bewegung des Blinddarmes eine Zeitlang verweilen, wodurch seine Fäulniss vermehrt und immer mehr faules, stinkendes Gas aus ihm entbunden wird. Um jedoch die zu starke Eintrocknung des Kothes zu verhüten und zugleich die Häute des Blinddarmes gegen die entwickelten scharfen Dünste zu schützen, dient der Schleim, welcher aus den im Darme selbst und dessen wurmförmigen Ansatze (appendix vermiformis) befindlichen Drüsen in reichlichem Maasse sich ergiesst. Durch den Reiz des Kothes wird nun auch der Blinddarm zusammengezogen, und da der Rückgang zum Ileum durch die Grimmdarmsklappe verschlossen ist, so muss der Unrath in den Grimmdarm (intestinum colon) fortgehen.

283.

Im Grimmdarme wird vermöge dessen Lage und seiner vielen Krümmungen der Koth sehr langsam fortbewegt. Zunächst wird er nämlich in den aufsteigenden Theil (colon adscendens), aus diesem in den queeren (colon transversum) und aus diesem in den herabsteigenden fortgepresst, und auf diesem langen und beschwerlichen Wege wird der Koth immer fester und brauner, weil die hier liegenden Saugadern die noch übrigen wässerigten

Theile einsaugen. Je trockner der Koth wird, desto weniger stinkt er, weil er dann weniger Gas entwickelt, und daher können sich harte Excremente auch desto länger in den dicken Därmen aufhalten, weil sie dieselben weniger reizen. Endlich wird der Koth so dick, dass er sich nach der Gestalt des Darmes formet und auch noch nach dem Ausgange aus dem Mastdarme diese Gestalt beybehalten kann. Wahrscheinlich dient diese dicke Beschaffenheit dazu, um die zu schnelle Entleerung des Kothes und das plötzliche Zusammenfallen der Gedärme zu verhüten.

234.

Aus dem Grimmdarme tritt nun der Koth endlich in den letzten Theil des dicken Darmes, den Mastdarm (intestinum rectum). Wegen seiner beträchtlichen Weite und seiner Ausdehnbarkeit kann dieser eine grosse Menge Koth aufnehmen und eine Zeitlang halten, indem sein Ausgang (der After, anus) mit einem Schliessmuskel (sphincter ani) versehen ist, welcher schon durch seine eigene Spannkraft, noch mehr aber durch unsere Willkühr jenen Ausgang fest verschliesst. Durch den Druck und Reiz des Darmkothes wird nun eine unangenehme Empfindung (Stuhldrang) hervorgebracht, die uns zur Fortschaffung des Kothes veranlasst. Indem wir nämlich die willkührliche Wirkung auf den Schliessmuskel des Afters nachlassen, pressen die queeren Fleischfasern des Mastdarmes den Koth aus dem After heraus, während die ausgedrückten Schleimhöhlen des Mastdarmes durch ihren Schleim-

die innere Fläche des Darmes befeuchten, und das Ankleben des Kothes verhindern. Diese Wirkung befördern wir durch den willkührlichen Druck des Zwergfelles und der Bauchmuskeln, und sobald der Koth ausgeleert ist, ziehen die langen Fleischfasern des Mastdarmes und noch mehr die aufhebenden Muskeln des Afters (levatores ani) den herausgepressten After wieder zurück. Am bequemsten verrichten wir diese Ausleerung in sitzender Stellung mit mässig vorwärtsgebogenem Rumpfe.

235. a)

Die Bewegung der dicken Gedärme ist so, wie die der dünnen Gedärme, wurmförmig und hängt von der Wirkung ihrer länglichten und Queerfasern ab. Die Menge Schleim, welcher sich aus den vielen Schleimdrüsen der dicken Gedärme ergiesst; schützt dieselben gegen den Reiz des harten und scharfen Kothes, und ihre starken Häute und deren ansehnliche Ausdehnung macht sie zur Aufnahme einer schweren und festen Masse geschickt. Ausser dem aber enthält der Darmcanal oft einen grossen Vorrath von Luft, welche in den dünnen Gedärmen entweder als blosse atmosphärische, mit den Nahrungsmitteln verschluckte Luft, oder aus den Getränken als kohlensaures Gas entwickelt anzusehen ist; in den dicken Gedärmen aber ist sie ein mehr oder weniger faules Gas. Durch die Bewegung der Gedärme wird diese Luft, sie sey verschluckt oder erst in den Gedärmen entbunden worden, allmählig hinab bis zu der Ausgangsmündung des Mastdarmes getrieben, wo wir sie dann nach unserer Willkühr zu-

rückhalten oder fahren lassen können (flatus). Wenn sich jedoch eine übermässige Menge Luft im Magen oder dem Darmcanale entbindet, oder dieselbe durch krampfhafte Zuschnürungen zurückgehalten wird, so entstehen oft starke Ausdehnungen jener Theile, welche mit einer ängstlichen und sehr beschwerlichen Empfindung verbunden sind, die man **Blähungen** nennt.

235. b)

Bey einer vollkommnen Verdauung scheint keine Luft im Magen sich zu entwickeln, wenigstens nicht nach oben zu entweichen; in den dicken Gedärmen aber entwickelt sich immer ein brennbares Gas. Zu seiner Entstehung scheint Schwächung des elastischen Druckes der Gedärme nöthig zu seyn. Bey lebendig geöffneten Thieren findet man die Gedärme meistentheils leer und zusammengefallen, bey todten aber mit Luft gefüllt. Ein aus einem lebenden Thiere ausgeschnittenes an beyden Enden fest zugebundenes Stück Darm füllt sich allmählig von selbst mit Luft an. Neigung zu vielen Blähungen ist auch bey Menschen immer ein Zeichen und eine Begleiterin eines schwachen Darmcanals. Im Magen entwickelt sich blos fixe Luft; der Speisebrey riecht entweder blos thierisch, oder säuerlich; tiefer im Darmcanale entwickelt sich starkriechendes entzündbares Gas; eine flüchtige Schwefelleber zeigt sich in den Excrementen, und ihr stinkender Geruch geht leicht bey Krankheiten in einen wahren faulen oft aashaften Geruch über.

236.

Wenn die natürliche wurmförmige Bewegung der Gedärme durch widernatürliche Reize so verändert wird, dass sie, statt vom Magen nach dem After zu gehen, die umgekehrte Richtung nimmt (motus antiperistalticus), so entsteht eben so, wie bey dem Magen, (173.) Ekel und Erbrechen, jedoch können in diesem Falle nicht allein die im Magen, sondern auch die im Darmcanale enthaltenen Dinge durch den Mund ausgeleert werden. In den hartnäckigsten und heftigsten Fällen dieser Art wird sogar der Koth der dicken Gedärme weggebrochen (miserere), wenn durch eine Verschlingung der Gedärme, oder durch ein anderes unüberwindliches Hinderniss der Ausgang durch den After verschlossen ist.

* * *

Jo. M. Roederer de valvula coli, Arg. 1768.

I. N. Lieberkühn de valvula coli et usu processus vermicularis, L. B. 1793.

I. Vosse de intestino coeco, ejusque appendice vermiformi, Goett. 1749.

Okel an aër secundum sanitatem adsit in primis viis, Hal. 1796. übers. in *Grens* Journ. der Phys. 1790. II. S. 185. Vergl. Jonrn. d. Erfind. Theorien und Widersprüche etc. 1793. 1 St. S. 88.

Benj. Schwarz de vomitu et motu intestinorum, L. B. 1745.

Die Einsaugung des Chylus.

237.

Der durch die Wirkung der Galle aus dem Speisebrey abgeschiedene Chylus (Milchsaft) (174.) ist der thierischen Milch an Farbe und an Bestandtheilen ähnlich, nur ist er dünner und seine Molke mehr süsslich, als säuerlich. Jedoch ist er darin von der Milch verschieden, dass er keine öhlichte Theile enthält, indem er getrocknet auf dem Papiere keinen Oehlfleck zurücklässt. Im weissen Milchsafte zeigen sich weisse undurchsichtige Kügelchen, von welchen er seine Farbe erhält, und welche sich im Wasser nicht auflösen. Wahrscheinlich gleichen diese Kügelchen den organischen Kügelchen des Blutes, und sind, so wie diese, mit Lebenskraft begabt. Eben die bildende Kraft, welche ganze Thiere der niedrigsten Ordnung aus Kügelchen in eine gleichförmige Gallerte eingesenkt, bildet, und den ersten Anfang des Hühnchens im Ey als eine Wolke kleiner Kügelchen, selbst den grössten Theil des erst entstehenden menschlichen Embryo's so erscheinen lässt, scheint überhaupt auch in den ernährenden Flüssigkeiten, dem Chylus, dem Blute, dem Saamen, der Milch etc. als erste organische Bildung Kügelchen hervorzubringen. Uebrigens gerinnt der Chylus an der Luft zu einer zitternden Gallerte, welche an der Wärme wieder flüssig wird. Er besteht zum Theil aus den nährenden Bestandtheilen der Speisen, zum Theil aber wahrscheinlich aus den ihm beygemischten Verdauungs-

säften, jedoch zeigt er keine Spur von eigentlicher Galle. *)

238.

Durch die einsaugenden Gefässe der Gedärme, welche auch Speisesafts- oder Milchgefässe (vasa chylifera) heissen, wird er aus den Därmen, vorzüglich aus dem Jejunum in grosser Menge aufgenommen. Jedes einzelne Milchgefäss liegt in einer kleinen Zotte der zottigen Haut (tunica villosa) der Gedärme eingeschlossen und endigt sich in ein kleines Zäpfgen (ampulla chylifera), welches mit mehreren offenen Mündungen versehen ist. An der innern Fläche des Darms verbinden sich mehrere dieser Zäpfgen zu einem gemeinschaftlichen lymphatischen Gefässe, (131.) welches zur Zeit der Ver-

*) Der Chylus des Pferdes zeigt eine auffallende Verschiedenheit von dem Chylus anderer Thiere. Er wird nämlich an der Luft schon während des Gerinnens röthlich und sogar rosenroth, und das zurückbleibende Coagulum ist zinnoberroth. Der flüssige Theil des Pferdechylus enthält Wasser, Eyweissstoff, thierischen Leim, Natrum, Ammoniak mit Salzsäure verbunden, Kochsalz, Phosphorsäure und Kalk, folglich alle Bestandtheile des Serums. Der geronnene Theil verhält sich wie der Blutkuchen. Nach diesen Resultaten ist also der Chylus nicht der Milch, sondern dem Blute sehr ähnlich, und könnte weisses Blut heissen. Seine Verschiedenheit vom Blute scheint blos in den abweichenden quantitativen Bestandtheilen zu liegen. Uebrigens scheint diese auffallende Erscheinung des Pferdechylus mit der dem Pferde mangelnden Gallenblase zusammen zu hängen, wodurch der gebundene Sauerstoff im Chylus überwiegend wird. (228. Anmerk.)

dauung den Milchsaft aufnimmt, indem jene Zäpfgen mit ihren offenen Mündungen durch die zusammenziehende Bewegung des Darms den Speisesaft berühren. In den Milchsaftgefässen geht nun der Chylus weiter erst an den Därmen, dann im Gekröse durch die Drüsgen desselben hinauf zur Milchcysterne (receptaculum chyli) (132.) und aus dieser in den Brustgang (ductus thoracicus). Dieser ergiesst sich endlich in die linke Schlüsselbeinblutader (vena subclavia sinistra).

239.

Diesen Fortgang des Chylus beweisen der Augenschein und die Unterbindung in lebenden Thieren, bey welchen die Gefässe zwischen dem Bande und den Därmen anschwellen; ferner die Klappen dieser Gefässe, welche bey Verhärtung der Drüsen sehr deutlich werden. In dem Durchgange durch die Drüsen des Gekröses wird der Chylus etwas aufgehalten, daselbst mit dem aus den feinen Arterienenden ausgeschwitzten Serum verdünnt und zur Verähnlichung vorbereitet. Den Uebergang des Chylus aus den Milchgefässen in die Milchcysterne beweisen die Einspritzungen, welche diesen Weg nehmen; die Unterbindung der Milchcysterne, wodurch die Gefässe bis an das Band anschwellen, und das offenbare Fortfliessen des Chylus nach weggenommenem Bande.

240.

Die Kräfte, wodurch sich der Chylus in den Milchgefässen fortbewegt, sind, ausser dem Einsau-

gen und ihrer eigenen Reizbarkeit und Elasticität, der Druck, den sie zwischen den Häuten der Gedärme durch die wurmförmige Bewegung derselben und durch die Wirkung der benachbarten Pulsadern erleiden. Dazu kommen denn noch die Klappen, welche den Rückgang des Chylus verhindern.

241.

Wenn der Darmcanal von Speisesaft leer ist, so saugen die Milchgefässe nur die eigene Feuchtigkeit der Därme ein. Wahrscheinlich saugen auch die Wurzeln der Pfortader etwas aus den Därmen ein, was zur Absonderung der Galle dient, jedoch keinen Chylus.

* * *

P. C. F. Werner et *Chr. G. Feller* vasorum lacteorum descriptio, Lips. 1784.

Jo. Sheldon history of the absorbent System, P. I. Lond. 1784.

Jo. N. Lieberkühn de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium, L. B. 1745.

Hedwig Disquisitio ampullularum *Lieberkühnii*, Lips. 1797.

Jo. Wallaeus de motu chyli et sanguinis, L. B. 1657.

Jo. Chr. Bohlii viae lacteae c. h. historia naturalis, Regiom. 1741.

Untersuchung des Chylus von Pferden von *Reuss* und *Emmert* in *Scherers* allgem. Journal der Chemie, 5 B. Nr. IV.

Uebergang des Chylus ins Blut. Assimilation, Sanguification.

242.

In dem Brustgange steigt der Chylus theils durch die vorhin (186.) angeführten Kräfte, theils aber durch den fortgepflanzten Druck des Zwergfelles und der Bauchmuskeln auf die Eingeweide und durch die Bewegung der Lungen bis zu der linken Schlüsselbeinblutader hinauf *), in welche er dann langsam eintröpfelt, um sich desto inniger mit dem Blute mischen zu können, welches nach fünf bis zwölf Stunden vollkommen geschieht.

243.

Diese Umwandlung des Chylus in Blut lässt sich eben so wenig nach blos physischen und chemischen Gesetzen erklären als nachahmen. Sie geschieht auch nicht plötzlich, sondern stufenweise und allmählig, indem schon durch die Beymischung der Verdauungssäfte und durch die Veränderungen, welche der Chylus in den Milchgefässen und den Ge-

*) In einigen widernatürlichen Fällen, wo der Brustgang an einer Stelle verstopft war, ersetzte ein anastomosirendes lymphatisches Gefäss diesen Mangel. S. Reil Archiv, 5. B. 1. H. 157.

krösedrüsen leidet, seine Bestandtheile der Natur unserer Säfte immer näher gebracht werden. Es wird nämlich dem Chylus während seines Fortganges durch die Saugadern fast alle aus dem Körper zurückkehrende Lymphe, und vermittelst der Blutgefässe in den Saugaderdrüsen Faserstoff zugemischt. Nun enthält aber die Lymphe, so wie alle eigentliche Auswurfsstoffe, Alkali, welches aus Stickstoff und Wasserstoff besteht; Stickstoff aber wandelt den Milchsaft aus Pflanzen in thierischen Stoff, also auch in Blut um, und das Natrum löst das Eisen des Blutes auf, und ertheilt ihm die rothe Farbe, wozu jedoch der Zutritt des Sauerstoffs der respirablen Luft nöthig ist, welche er gleich nach seinem Eintritte in die Schlüsselbeinvene beym Durchgange durch die Lungen erhält. Vielleicht wird ihm, ausser den in die Sinne fallenden Umwandlungen und Beymischungen, noch ein Theil des feineren Stoffes mitgetheilt, welcher wahrscheinlich der Nervenkraft zum Grunde liegt. Die fernere Verähnlichung (assimilatio) erhält er dann endlich durch seine genaue Mischung mit dem Blute, welche die starke Bewegung des Herzens, der Blutgefässe und der Durchgang des Blutes durch die Lungen bewirken, und welche durch die Lebenskraft des Blutes vollendet wird. Dadurch wird nämlich die Mischung und Modification der Grundstoffe des Chylus nach den Gesetzen der belebten Chemie auf eine jedem Körper eigenthümliche Weise bestimmt.

244.

Daher ist die Verähnlichung des Chylus um so vollkommner, je besser er durch die Verdauung und

die Wirkung der Saugadergefässe und Drüsen vorbereitet war, je inniger er sich mit dem Blute mischt und je vollkommer die Lebenskraft des Blutes ist.

245.

Der mit dem Blute gemischte Chylus legt nicht gleich seine Natur ab. Noch einige Stunden nach der Mahlzeit sieht man ihn deutlich in dem abgelassenen Blute schwimmen, und erst fünf bis zwölf Stunden nach seinem Uebergange ins Blut, nachdem er unzählige Mahle *) mit dem Blute durch den ganzen Körper geführt worden, verschwindet er gänzlich im Blute.

246.

Der Nutzen des Chylus besteht darin, dem Blute die durch die mancherley Absonderungen der flüssigen und Ernährung der festen Theile erlittenen Verluste zu ersetzen und daraus erhellt seine vorzügliche Wichtigkeit, indem die Vollkommenheit aller Theile des Körpers von der Vollkommenheit des Chylus abhängt. Eine Nebenquelle der Nahrung und des Ersatzes des Blutes sind die Stoffe, welche die lymphatischen Gefässe der Haut und andrer Theile einsaugen, wenn diese durch die Wirkung der lymphatischen Drüsen gehörig vorbereitet sind.

* * *

Büchner resp. *Eberhard* de sanguificatione, Hal. 1749.

*) Nach Haller achtzigtausendmahl.

Hallé Versuch einer Theorie der Animalisation und Assimilation der Nahrungsmittel, übersetzt in *Hufelands* und *Göttlings* Aufklärungen d. A. W. 1. B. 1. St. 3.

Die Ernährung der festen Theile.

247.

Die mancherley Geschäfte des Körpers geschehen mit einem Aufwande und Verlust von flüssigen und festen Stoffen, ohne deren beständigen Ersatz das Leben des Körpers nur eine sehr kurze Zeit dauren könnte. Durch die Wirkung der Saugadern wird den festen Theilen unaufhörlich etwas von ihrer Masse entzogen, und selbst die festesten Substanzen, nämlich Knochen und Zähne, sind davon nicht ausgenommen, wie das Schwinden der Wurzeln der Milchzähne und das Dünnewerden des Schädelknochen im hohen Alter beweiset. Eine grosse Menge flüssiger Theile verliehrt der Körper durch die vielen Ab- und Aussonderungen, welche beständig in ihm vorgehen; und überdem geht durch die Verrichtungen des Körpers immer ein Theil jener feineren Stoffe verlohren, welche der Lebenskraft wahrscheinlich zum Grunde liegen, und wodurch sich die belebte Materie von der todten unterscheidet. (34. 46) Wahrscheinlich gehört zu diesen feineren Stoffen der Sauerstoff, durch dessen Beymischung die thierische Lymphe zu einer festen Masse gerinnt.

248.

Ausserdem, was von den festen Theilen durch Einsaugung der Saugadern verlohren geht, kann auch vielleicht die *Abreibung* derselben bey ihrer Bewegung noch etwas dazu beytragen, wenigstens scheint dies bey dem Schmelz der Zähne und bey der Epidermis der Fall zu seyn. Jedoch kann man diese Ursache nicht für den einzigen noch für den Hauptgrund des Verlustes der festen Theile ansehen, da eine solche Abreibung weicher Theile an weichen, oder fester an flüssigen nicht wahrscheinlich ist.

249.

Diese verlohrnen Stoffe sammt der ihnen eigenthümlichen Lebenskraft werden durch die immer rege Wirkung der aushauchenden Gefässe und vielleicht durch ausschwitzende Poren (164.) aus dem Blute immer wieder ersetzt, obgleich es schwer zu erklären ist, wie aus einem und demselben Blute so mannigfaltige Theile des Körpers die einem jeden angemessene Nahrung und Ersatz erhalten können.

250.

Unter den vielen Theorien über diese schwierige Aufgabe scheint diejenige am natürlichsten und einfachsten zu seyn, welche die Ernährung, so wie die Absonderungen, als eine Wirkung anziehender Kräfte ansieht. Nach dieser Theorie wird der Nahrungsstoff, welchen die aushauchenden Gefässe beständig in das Zellgewebe (62.) und an die festen Theile absetzen, von diesen nach gewissen Gesetzen einer eigenthümlichen Wahlanziehung aufgenommen und

die für jeden Theil zweckmässigen Stoffe nach Art einer eigenthümlichen thierischen Crystallisation denselben angesetzt. Die besondere Form und Richtung dieser thierischen Crystallisation wird durch die Form und Richtung der ursprünglichen Faser bestimmt; woran sich der Nahrungsstoff ansetzt, und welche ihm, auf eine ähnliche Art, wie in der todten Natur der Kern dem Crystalle, zum Typus oder zum Kerne dient. Dies der thierischen Materie eigene Vermögen, sich fremde Theile von aussen anzusetzen und dieselben zweckmässig zu bilden, kann man ihre Bildungskraft (vis plastica) nennen.

251.

Die Ursachen dieser Kraft der thierischen Materie können wir freylich nicht weiter ergründen, sondern müssen sie als eine in ihrer ganzen Natur begründete Eigenschaft ansehen. Diese eigene Art von Verwandtschaft der Materie enthält wahrscheinlich den Grund, warum sie sich in dieser und keiner andern Form anzieht; warum sie an der Knochenfaser als Knochenfaser, an der Muskelfaser als Muskelfaser u. s. w. anschiesst. Etwas Aehnliches geschieht in der unbelebten Natur, indem ein kleiner Salzcrystall aus einer ihm gleichen Salzauflösung regelmässige, ihm gleiche Crystalle bildet. *) Es ist daher zu der

*) Lowitz in Petersburg machte die Beobachtung, dass man jederzeit regelmässige Salzcrystalle erhält, wenn man in die bis zum Crystallisationspunkte abgedampfte Auflösung desselben Salzes, ehe sie völlig erkaltet, ein kleines Stückgen desselben Salzes wirft. Durch ein fremdes Salz wird diese Wirkung nicht

thierischen Crystallisation weiter nichts nöthig, als eine gehörig vorbereitete Materie, welche zu der schon vorhandenen die gehörige Verwandtschaft hat, und ein Kern oder Stock, an dem sie anschiessr. Jene Vorbereitung der Materie geschieht durch die Assimilation und Animalisation des Chylus. (243.) Die Entstehung des ersten Keimes, aus welchem sich der Kern oder die Grundfaser der thierischen Crystallisation bildet, müssen wir in der ersten Bildung des Embryo suchen, die sich unserer Erforschung entzieht, und welcher vielleicht vor der Zeugung in den Eyerstöcken der Mutter schlummert, oder erst durch die Zeugung entsteht und belebt, das heisst, zu der Anziehung ähnlicher, ihm durch das Blut der Mutter zugeführter Stoffe geschickt wird. Der Haupttypus der thierischen Crystallisation scheinet die Faser zu seyn; und aus dieser entstehen dann durch mannigfaltige Aneinanderreihungen Platten, Häute, Nerven, Gefässe, Muskeln und Eingeweide. (58. 59.)

252.

Hiernach kann man also das ganze Geschäft der Ernährung, so wie der Absonderung, als einen thierisch-chemischen Prozess ansehen, welcher nach den Gesetzen der belebten Chemie erfolgt, unter dem Einflusse der Lebenskraft steht, und ohne unsere Willkühr geschieht. Der eigentliche Nahrungsstoff für die thierische Faser ist der Faserstoff des Blutes, welcher sich aus dem Serum abscheidet. Diese Zer-

hervorgebracht. S. Tromsdorfs Journ. der Pharmazie, 2. B. 2. St. S. 262.

setzung und Abscheidung des Serums erfolgt in den kleinsten Enden der Schlagadern. Der mit mehr Sauerstoff versehene Theil des Serums gerinnt, und wird zu festem Faserstoff; der seines Sauerstoffes beraubte flüssige Theil des Serums wird durch die Saugadern eingesogen und kehrt zum Blute zurück. Daher hat das Venenblut weniger Sauerstoff und ist dunkelfarbiger, als das Arterienblut. (83) Diejenige Materie, welche die Fasern durch die Thätigkeit der Lebenskraft verliehren, (34.) ist wahrscheinlich der Sauerstoff, und durch diesen Verlust an Oxygene scheint ein Theil der festen Masse wieder flüssiger und durch die Saugadern eingesogen zu werden. Zugleich aber wird durch diesen mit dem gerinnenden Faserstoff an die Theile abgesetzten Oxygen der Verlust ersetzt, welcher den festen Theilen durch die Wirkung der Lebenskraft entzogen wurde.

253.

Die Ernährung der festen Theile geschieht nur allmählig, und steht im gesunden Zustande immer mit ihrem Verluste im gehörigen Verhältnisse. Jedoch ist dies Verhältniss nach dem verschiedenen Alter sehr verschieden. Nur im mittleren Alter, wo alle Organe gehörig ausgebildet sind, ist die Ernährung dem Verluste gleich. Von diesem Alter bis zur ersten Jugend herab steigt die Ernährung immer mehr, je jünger der Mensch ist, weil er zum Wachsthum und zur Ausbildung des Körpers eines grösseren Zusatzes von Materie bedarf, und die grössere Biegsamkeit und Ausdehnbarkeit der festen Theile, die grössere Menge von Gefässen, die grössere Reiz-

barkeit und der schnellere Blutumlauf die vermehrte Ernährung begünstigen. Von dem mittleren Alter zum höheren herauf nimmt die Ernährung mit den zunehmenden Jahren ab, weil alsdann immer mehrere Hindernisse einer guten Ernährung eintreten. Dahin gehören vornämlich die Verstopfung, Verwachsung, Verhärtung der kleinen und grösseren Gefässe, die Zunahme und Sprödigkeit der festen und Abnahme der flüssigen Theile des Körpers, die verminderte Kraft des Blutumlaufes und der Lebenskräfte überhaupt. Daher ist endlich der Stillstand der Maschine die Folge des gänzlichen Mangels an Ernährung im hohen Alter (marasmus senilis).

254.

Durch die Ernährung können auch selbst beträchtliche Verluste der festen Theile wieder gebildet (reproducirt) und ersetzt werden. Diese Reproductions-Fähigkeit ist zwar bey Menschen und andern warmblütigen Thieren viel geringer und eingeschränkter, als bey Thieren mit kaltem Blute, und am stärksten äussert sie sich bey den einfachsten Thieren, den Polypen; indessen beweisen eine Menge von Beobachtungen, dass auch im menschlichen Körper diese Reproductionsfähigkeit ungemein gross ist. Unter die auffallendsten Beyspiele dieser Art gehören folgende: Ein durch Entzündung völlig zerstörtes Auge bildete sich nach ein paar Monaten so wieder, dass es sogar seine völlige Sehekraft wieder erhielt. Die Augenhöhle füllte sich nämlich mit fleischichten Auswüchsen aus, die in der Mitte einen runden, glänzenden Fleck hatten, welcher nach und

nach durchsichtig wurde. Die Masse des neuen Auges schien aus einer Menge verschlungener Blutgefässe zu bestehen. *) — Eine aus einer grossen Bauchwunde ausgetretene Portion der Gedärme wurde nach einiger Zeit mit einer neuen Haut umgeben, welche die vorgefallenen Gedärme wie ein Sack einschloss. **) — Ein durch einen Beinfrass gänzlich zerstörter und weggenommener Unterkiefer bildete sich von neuem, jedoch ohne die Zähne ***); — desgleichen der grösste Theil eines eben so zerstörten Schienbeines. †) —

Ausserdem aber beobachten wir die Reproductionsfähigkeit des Körpers sehr häufig bey grossen Wunden mit Verlust an Substanz, bey abgeschnittenen und ausgegangenen Nägeln und Haaren, und bey verlohrnen grossen Stücken der Epidermis. Ob sich die verlohrne Nervensubstanz wirklich wieder erzeuge, wird von einigen behauptet ††), von andern geleugnet. †††)

255.

Die Nerven scheinen auf das Ernährungsgeschäft einen beträchtlichen Einfluss zu haben, wenigstens

*) S. Löfflers Beyträge zur Wundarzneykunst, 1 B. S. 395.

**) Medical commentaries for 1785, vol. X. London Richters chir. Bibl. 9. B. 4. St. S. 678.

***) van Wy heelkundige Mengelstoffen, Amsterd. 1784. ej. 2 deel 1786.

†) Schroll obs. med. chir. Jen. 1784.

††) Cruikshank in Reil Archiv, 2 B. 1. H. S. 57. Meyer ebendas. 2. B. 2 H.

†††) Arnemann in Reil Archiv, 3. B. 1. H. S. 100.

beweisen dies häufige Fälle von Lähmungen, wobey die gelähmten Theile schwinden. Auch in vielen Fällen von abgeschnittenen Nerven wurden die Muskeln derselben welk und abgezehrt. Ob sich aber dieser Einfluss der Nerven blos auf die ernährenden Gefässe, oder unmittelbar auf die zu ernährende Masse erstreckt, lässt sich nicht bestimmen. Dass jedoch das Ernährungsgeschäft nicht lediglich von den Nerven abhängt, wie Boerhave behauptet, *) ist entschieden.

256.

Je besser vorbereitet der Chylus ist, desto besser und vollkommener geschieht die Ernährung, daher ist eine gute Verdauung und der Genuss guter und nahrhafter Nahrungsmittel zu einer guten Ernährung nothwendig. Die entgegengesetzten Ursachen hindern eine gute Ernährung. Daher ist eine gute Ernährung des Körpers eines der wichtigsten Zeichen der Gesundheit, weil bey diesem Geschäfte die meisten und wichtigsten Organe des Körpers mitwirken; im Gegentheile zeigt eine schlechte Ernährung und Abmagerung des Körpers wichtige Verletzungen der Functionen an, wenn sie nämlich nicht vom Mangel guter Nahrungsmittel oder von einem Uebermaasse anderer leicht zu hemmender Ausführungen herrührt.

* * *

Jo. Bernouilli de nutritione, Groening. 1669.

Petr. Thouvenel de corpore nutritivo, Monsp. 1770.

*) Marrherr praelect. in Boerhave inst. med. T. III.

Boehmer et *Schmidt* de nutritione solidorum in sanis, Hal. 1776.

Jo. Chr. Kemme Zweifel und Erinnerungen wider die Lehre der Aerzte von der Ernährung der festen Theile, Halle 1778.

M. Girmaud memoire sur la nutrition, Petrop. 1789.

Goldhagen et *Kleemann* diss. sistens quaedam circa reproductionem partium c. h. Hal. 1786.

Blumenbach über den Bildungstrieb, Gött. 1789.

Ge. Ludw. Koeler experimenta circa regenerat. ossium, Goett. 1786.

Just. Arnemann Vers. über die Regeneration an lebenden Thieren, I. II. Gött. 1787.

Otto Huhn de regeneratione partium mollium in vulnere, Goett. 1787.

A. I. G Murray de redintegratione part. corp. animal. Goett. 1787.

Das Gehirn und Nervensystem.

257. a)

Pflanzenleben und thierisches Leben beruht auf einerley vegetativer Kraft, nur unterscheidet sich das letztere durch eine andere ursprüngliche thätige Kraft, welche die vegetative Kraft blos als Werkzeug zu ihren Zwecken zu benutzen scheint. Diese innere

Kraft bringt bey den Thieren durch sich selbst, auch ohne einen äussern Reiz Bewegung und Empfindung hervor. Bey dem Menschen, dem edelsten unter allen Thieren, ist jene Bewegung nicht blos, wie bey den übrigen Thieren, auf sein körperliches Wohlseyn, sondern zugleich auf seine moralische Vervollkommnung berechnet, und darin liegt der Hauptunterschied zwischen dem Thiere und Menschen. Das höhere Organ für diese Kraft liegt im Nervensysteme, und in dessen allgemeinen Versammlungs-Orte, dem Gehirne.

257. b)

Die Gestalt des Gehirnes ähnelt von oben einem halben Ey, das mitten durch den grössten Theil seiner Länge tief zertheilt ist, und also zwey unvollkommne Halbkugeln bildet. Auf der unteren platteren Fläche ist das grosse Gehirn auf jeder Seite durch eine tiefe Furche in die Queere in zwey ungleiche Lappen getheilt, während in der Mitte eine rundlich platte Erhabenheit, der Hirnknoten (pons Varolii, nodus encephali, protuberantia annularis Willisii) die auch auf der untern Fläche nach vorn und hinten der Länge nach gespaltenen Hirnhälften vereinigt. Das kleine Gehirn, (cerebellum) von rundlicher Gestalt, liegt unter dem hintersten Theile des grossen Gehirnes, und ist vorzüglich auf seiner hinteren Fläche, in zwey Hälften getheilt. Das ganze Gehirn ist in der Hirnschale eingeschlossen, und mit der harten Hirnhaut (dura mater) der Spinnwebenhaut (tunica arachnoidea) und der weichen Hirnhaut (pia mater) umgeben. Nur diese

letzte Haut begleitet die Hirnmasse auch in ihre Vertiefungen und Höhlen, und ist mit Blutgefässen und Saugadern reichlich versehen. Als eine Fortsetzung des Gehirnes kann man das Rückenmark (medulla spinalis) ansehen, welches theils noch in der Hirnschale (medulla oblongata) theils aber in dem Canale des Rückgrades liegt.

257. c)

Die einzelnen Theile des Gehirnes werden durch folgende Darstellung am deutlichsten. Das in den Schädel hinaufsteigende aus vier grossen Strängen zusammengesetzte Rückenmark ist innerhalb des Schädels auf seiner ober Fläche der Länge nach so geöffnet, dass seine vier Stränge einen halben Canal bilden. Der Boden des Canals ist das verlängerte Rückenmark (medulla oblongata) das abwärts zu etwas aufgeschwollen ist, und sich vorwärts in den Hirnknoten endigt. Der Hirnknoten schickt auf jeder Seite einen dicken streifigten Strang vor- und aufwärts, unter dem Nahmen der Hirnschenkel (crura cerebri ad medullam oblongatam). Jeder derselben schwillt auf seiner obern Fläche in zwey starke rundliche Wulste auf, von denen das hintere Paar näher zusammen liegt (die Sehenervenhügel thalami nervorum opticorum) das vordere (die gestreifte Körper, corpora striata) wegen der Divergentz der Hirnschenkel mehr getrennt ist. Von dem vorderen und äussern Rande der gestreiften Körper und von ihrer untern Fläche geht auf jeder Seite seitwärts ein dickes Blatt von Hirnsubstanz aus, das sich auswärts und aufwärts und im Allgemeinen von

vorn nach hinten beugt und sich über die gestreif-ten Körper wegschlägt. Die äussern Flächen beyder Blätter berühren sich, und steigen wieder in die Tiefe zwischen beyde gestreifte Körper und Sehe-hügel hinab. Dadurch entsteht auf jeder Seite die dreyhörnigte Höhle, (ventriculi laterales s. tricornes) in welcher die gestreiften Körper und die Sehener-venhügel liegen. Oben verbindet der Balken; (corpus callosum) in der Tiefe der dritten Hirnhöhle (ventriculus tertius cerebri) das vordere Queerband (commissura cerebri anterior) nach hinten zu das hintere Queerband (commissura cerebri posterior) und die vier Hügel (eminentia quadrigemina) beyde Gehirnhälften brückenförmig. Die letzte und stärk-ste brückenartige Verbindung des Halbcanals macht das kleine Gehirn (cerebellum). Hinter dem kleinen Gehirn rollen sich die vier Stränge in das Rücken-mark zusammen, womit sich der Canal schliesst.

257. d)

Alle leere Räume des Gehirnes sind im leben-den Zustande mit einem wässerigten Dunste ange-füllt, der sich nach dem Tode zu Wasser verdich-tet, welches selten gerinnbar ist. Dieser Dunst schwitzt aus den sehr feinen Blutgefässen der pia mater. Nur in die Seitenhöhlen dringt von der un-tern Fläche des Gehirnes das Adergeflechte (plexus choroïdeus), welches aus vielen kleinen Arterien und Venen besteht. Im Erwachsenen ist dieses Aderge-flechte gleichsam das eingeschrumpfte Modell, über welches im Embryo die Natur die Halbkugeln des Gehirnes bauete.

257. e)

Die Masse des Gehirnes ist hauptsächlich von zweyerley Art, 1) die graue Masse (substantia corticalis s. cinerea), welche zunächst nach aussen liegt und 2) die weisse Masse oder das Mark (substantia medullaris), welche von der grauen Masse eingeschlossen wird. Die graue Masse ist viel reicher an Blutgefässen, wie die weisse, letztere aber ist sehr empfindlich und an einigen Stellen offenbar fasericht, erstere gar nicht. An manchen Stellen des Gehirnes liegen beyde Massen in abwechselnden Lagen dicht neben einander. Je älter der Mensch wird, desto mehr nimmt, bis zum erwachsenen Zustande, das Mark zu, und die graue Masse ab. Ausser diesen beyden Massen findet man noch eine gelbliche (massa subflava) und eine schwarze; (massa nigra) beyde jedoch nur an einzelnen Stellen, und von geringem Umfange. Uebrigens erhält das Gehirn durch seine vielen und bedeutenden Blutgefässe eine grosse Menge, und beynahe den sechsten Theil alles Blutes.

257. f)

Beym Menschen ist das Gehirn im Verhältniss zum Rückenmarke und den Nerven, nicht aber im Verhältniss zum ganzen Körper grösser, als bey andern Thieren. Das Gewicht des Gehirnes ohne das Rückenmark beträgt bey einem Erwachsenen ohngefähr drey Pfund, jedoch findet hierin eine grosse Verschiedenheit statt, und es verhält sich nicht, wie das Gewicht des ganzen Körpers. Vor der Endigung des Wachsthums ist das Gehirn nach Ver-

hältniss zum übrigen Körper desto grösser, je jünger der Körper ist, und daher bey Embryonen am grössten.

257. g)

Die ganze Masse des Gehirnes ist halb weich, und um so weicher, je jünger der Mensch ist. Sie ist specifisch schwerer, als Wasser; im hohen Alter wird sie specifisch leichter. Sie fault leicht, und zerfliesst dann in einen stinkenden Brey. Sie gerinnt in der Siedhitze des Wassers, wird gelblich und hart. Dabey sondert sich eine weislich säuerliche Flüssigkeit ab. Mit Wasser gekocht sie gerinnt zu Flocken; auch gerinnt sie mit Wasser und Schwefelsäure oder Salpetersäure oder Salzsäure vermengt. Feuerbeständiges Laugensalz löset die Gehirnmasse vollkommen auf, wobey Ammoniak entbunden wird. Alkohol mit der Gehirnmasse gekocht, löset einen beträchtlichen Theil davon auf; die durchgeseihete Auflösung setzt beym Erkalten viel weisgelbliche Materie ab, die sich in glänzende Blättchen bildet. Diese Blättchen lassen sich zwischen den warmen Fingern zusammenballen, zergehen aber nicht bey der Hitze des siedenden Wassers. In stärkerer Hitze geben sie ammoniakalischen Dunst und werden verkohlt. Auch Terpenthin und Olivenöhl lösen die Gehirnmasse unvollkommen auf; hingegen lässt sich aus gelinde geröstetem Gehirn kein Oehl auspressen Durch gelindes Trocknen verliehrt die Gehirnmasse drey Viertheile bis vier Fünftheile. Durch Behandlung der Gehirnmasse in stärkerer, allmählig bis zum Glühen verstärkter Hitze wird sie weich, nachher flüssig;

es entbindet sich Ammoniak, Wasserstoffgas, nachher schwefelsaures Gas. Der kohligte Rückstand enthält kein freyes Kali oder Natrum, aber phosphorsauren Kalk, und phosphorsaures Natrum. Aus dieser chemischen Zergliederung geht hervor, dass das Gehirn mit dem Eyweiss- und Faserstoffe die meiste Aehnlichkeit hat.

257. h)

Als Fortsätze oder Verlängerungen des Gehirnes kann man die Nerven ansehen, welche weissen, weichen, markigten Fäden gleichen, die theils aus dem Gehirne selbst, theils aus dem Rückenmarke entspringen, und sich nach wiederholter Zerästelung und Verbindung unter einander in den übrigen Organen vertheilen. In jedem Nerven liegt das Mark in Strängen, deren jeder aus Fasern besteht. Jeder dieser Stränge ist mit einer eigenthümlichen Haut (neurilema, s. neurhymen) wie mit einer Röhre umgeben, welche viele ernährende Gefässgen hat. Ausserdem ist der ganze Nerve mit seiner häutigen Scheide umgeben (vagina). Verdünnte Säuren lösen jene Nervenhülle leicht auf, während sie das Mark verhärten; Alkalien lösen das Mark leicht auf, und greifen die Nervenscheide nur schwer an. Jene Hüllen erhält der Nerve erst nach einigem Fortgange aus der Tiefe des Gehirnmarkes, und zwar so, dass bald nach dem Ausgange aus dem Marke der schon faserigte Nerve an jeder einzelnen Faser von der weichen Hirnhaut fest umgeben wird; dann aber bey seinem Durchgange durch die harte Hirnhaut von dieser eine feste Scheide erhält, die er jedoch

beym Eingange in die verschiedenen Organe des Körpers wieder ablegt. Uebrigens ist die Textur der Nerven und die Anordnung ihrer Faserbündel sehr verschieden, woraus sich schon auf die Verschiedenheit ihrer Function schliessen lässt, die zwischen den weichen und harten Nerven am auffallendsten ist.

257. i)

Die Nerven bilden an manchen Stellen Nervenknoten (ganglia), kleine mit ihnen unmittelbar zusammenhängende Körper von verschiedener Gestalt und Grösse; welche aus Nervenmark bestehen, mit einer Haut umgeben sind, und Nervenfäden empfangen und von sich geben. Die herausgehenden Nervenfäden sind zusammengenommen zumeist dicker, als die hineingehenden. In den Zwischenräumen der Nervenfäden liegt ein feines Zellgewebe mit einer Feuchtigkeit erfüllt, die in fetten Körpern mehr öhligt, in magern mehr lymphatisch oder schleimigt ist. Eine Reihe solcher Nervenknoten liegt an beyden Seiten in den Oeffnungen zwischen den Wirbelbeinen; weniger beständig findet man sie auch an andern Orten. Die Gehirnnerven haben weder in der Hirnschale noch im Ausgange aus derselben Knoten. Ausserdem giebt es aber auch im Körper ganze Systeme von Nervenknoten, die erst im weiteren Verlaufe der Nerven vorkommen, und welche immer zugleich mit weichen Nerven verflochten sind. Hierher gehört vorzüglich der sympathische Nerve, den man gleichsam als ein für sich bestehendes System betrachten kann, das

mit vielen kleinen und grossen Nervenknoten versehen ist, vielfache Geflechte hat, und ausschliesslich den innern Gefässen der drey grossen Höhlen des Körpers und beym männlichen Geschlechte den innern Theilen des Hodensacks angehört. Seine Aeste sind weiche Nerven und machen ein einzelnes zusammenhängendes unregelmässiges Ganzes aus. Im Bauche bildet er das Sonnengeflechte (plexus solaris) ein knotiges fadigtes Netz, welches gleichsam sein Hauptvereinigungspunkt zu seyn scheint. Daher sind auch in Hinsicht mancher Erscheinungen das Gehirn und die Geflechte des Unterleibes sich gerade entgegengesetzt.

257. k)

Die Nerven sind zwar elastisch, aber sie liegen nicht gespannt im Körper, sondern meistentheils etwas geschlängelt. Wenn sie zerschnitten werden, so ziehen sich ihre Scheiden ein wenig von dem Marke zurück. Nach dem Tode verlichren sie alle Elasticität. Reizbarkeit zeigen die Nerven gar nicht. Ob übrigens die Nervenfasern hohl oder dicht, ob sie mit einem Safte oder mit Kügelchen angefüllt sind, lässt sich schwerlich mit Gewissheit entscheiden. Wahrscheinlich ist jedoch, dass das Nervenmark aus Kügelchen bestehe.

257. l)

Frische Nerven leiten die electrische Materie, und besser, als die graue oder markigte Substanz des Gehirnes, auch mehr, als andre thierische Theile. Trockne Nerven leiten die electrische Materie so

wenig, als trockne Gehirnmasse. Das Nervenmark ist übrigens in seinen chemischen Bestandtheilen dem Hirnmarke gleich, und scheint, wie dieses eine Abänderung des Eyweissstoffes zu seyn.

257. m)

Einige Theile erhalten nach Verhältniss mehr, andre weniger Nervenmark, ohngefähr in folgendem herabsteigenden Verhältnisse: die Sinnorgane, das Auge, das Labyrinth des Ohres, die Schleimhaut der Nase, die Zungenhaut, die Fingerspitzen, die Eichel des männlichen Gliedes, die Klitoris, das Fell, vorzüglich des Gesichtes.

Die Fleischfasern (ausgenommen die des Herzens, welche nach Verhältniss weniger erhalten) vorzüglich die Muskeln des Auges, die Harnblase und Harnröhre, der Kehlkopf, die Luftröhre, die Schlagadern, die Hoden, der Magen und die Därme, die Nieren, die Lungen, die Leber, die Milz.

Die Knochen, Knorpel, Flechsen, Knochenbänder scheinen keine andre Nerven zu erhalten, als das in ihren Schlagadern verbreitete Nervenmark. Auch sind noch keine Nerven entdeckt in der weichen Hirnhaut, der Arachnoïdea, der Brusthaut, der Bauchhaut, der Sklerotica, der Hornhaut, der Aderhaut des Auges, der Glashaut desselben, der Linse, der Oberhaut, der Nachgeburt, in den Haaren und Nägeln, in den Häuten des Eyes und im Nabelstrange.

257. n)

Der Zweck und Nutzen der Nerven ist schon oben (37 u. f.) angegeben. Sie sind nämlich die Organe der Empfindung, der Wirkung des Körpers auf das Gehirn, und mittelst desselben auf die Seele. Das Gehirn ist der Sammelpatz der Empfindungen. Aber auch die Rückwirkung des Gehirns auf den Körper wird durch die Nerven bewirkt, folglich jede willkührliche sowohl, als unwillkührliche Bewegung. Die Art und Weise dieser Einwirkung, so weit sie dem menschlichen Verstande und einer genauen Beobachtung bis jetzt zu erforschen möglich war, ist zum Theil schon in den vorhergehenden Abschnitten gezeigt; zum Theil aber wird davon noch mehr in den folgenden die Rede seyn.

* * *

257. o)

Der berühmte Arzt und Zergliederer Gall hat in unsern Zeiten durch seine eigenthümliche Darstellung der Gehirn- und Schädellehre sehr grosse und allgemeine Aufmerksamkeit erregt; und obgleich seine Lehre von nicht minder berühmten Zergliederern, Physiologen und Philosophen angefochten ist, so scheint sie doch demohnerachtet noch immer den Beyfall vieler sachkundiger Männer zu erhalten. Eine weitläuftige Auseinandersetzung der Gallschen Lehre gehört nicht hieher; wir begnügen uns mit einigen der wichtigsten Resultate, und zwar an diesem Orte, über die Untersuchung des Gehirns:

Es giebt im ganzen Körper kein Nervenmark, sondern nur Nervenfäden. Diese Nervenfäden

entstehen in jeder Hälfte des Rückenmarkes mit mehreren Bündeln, welche von dem Pferdeschweife des Rückenmarkes (cauda equina) an, bis zum verlängerten Marke (medulla oblongata) neben einander hinaufsteigen. Diese Bündel sind durch Furchen und eine der Rindensubstanz ähnliche Sulze getrennt. Jedes dieser Nervenbündel, oder jeder dieser Rückenmarksnerven besteht aus feinen Nervenfasern, die nicht mehr durch ein Intermedium getrennt sind. Bey grossen und alten Thieren kann man diese Bündel bequem aus einander ziehen.

Ausser diesen im Rückenmarke mit mehreren Bündeln entstehenden und von da hinaustretenden Nerven giebt es noch eine zweyte Art von zurücktretenden Nerven, die da, wo die hinaustretenden Nerven excentrisch (vom Rückenmarke aus gesehen) sich endigen, wie z. B. die das grosse Gehirn bildenden Nerven in der Rindensubstanz entstehen, und sich in dieser Rücksicht in den hinaustretenden Nerven verhalten, wie die Venen zu den Arterien. Diese zurücktretenden Nerven gelangen aber nicht wirklich zum Rückenmarke, sondern treten auf dem Wege dahin aus beyden Hälften des Gehirnes und aller bisher zu ihm gerechneten Theile zusammen, und bilden Commissuren.

Die hinaustretenden Nerven unterscheiden sich durch ihre mehrere Härte, durch ihre immer grössere Zunahme in der Direction von innen nach aussen d. h. vom Rückenmarke aus, nach der Oberfläche des Gehirns, und durch ihre Ganglia.

Sie bilden excentrisch die grössten Nervenmassen, die ein hundert und tausendfach grösseres Vo-

lumen haben, als jene Nerven selbst. Dieses könnten sie nicht, wenn sie nicht auf ihrem Wege einen beträchtlichen Zuwachs an Masse erhielten. Dieses geschieht auch an bestimmten Stellen des grossen und kleinen Gehirnes, wie auch im corpore olivari u. s. w., die Gall Nervenknoten oder Ganglia nennt. Diese Ganglia sind weiter nichts, als ein Gewebe und Ausbreitung der hinaustretenden Nerven, mit einer sulzigen der Rindensubstanz ähnlichen Masse durchschossen, die ihr Ernährungsorgan ist.

Auf diese Art bilden nun die an jeder Hälfte des Rückenmarkes hinaustretenden acht Nervenpaare das kleine und grosse Gehirn. Das Ganglion des kleinen Gehirnes ist das in dem sogenannten Lebensbaume (arbor vitae) liegende corpus ciliare. Nachdem die das kleine Gehirn bildenden Nerven durch dieses Ganglion gegangen, breiten sie sich excentrisch aus, und endigen sich in die das kleine Gehirn wie das grosse umgebende Sulze (substantia corticalis). Mit dieser bilden sie nun eine Nervenhaut, die im kleinen Gehirne in parallel laufenden Falten zusammen gelegt ist, welche man eben so entfalten kann, wie die Windungen der Membran, welche die Hemisphäre bildet.

Das Nervenbündelpaar für das grosse Gehirn ist das Corpus pyramidale. Daher stehen die Pyramiden immer mit dem grossen Gehirne in gleichem Verhältniss. Dieses Nervenbündelpaar oder sogenannte Pyramiden gehen durch zwey Ganglia, nämlich die Pons Varolii und das grosse Ge-

hirns-Ganglion, welches man sonst die Sehhügel (thalami nervorum opticorum) und die gestreifte Körper (corpora striata) nennt. Dieses grosse Gehirn-Ganglion besteht aus zwey sulzigen Massen, zwischen denen die von den Pyramiden herrührenden, in der Brücke, als ihren ersten Ganglion verstärkten Nervenstreifen in der Mitte durchstreichen. Nimmt man bey umgekehrten Gehirne die obere von diesen beyden sulzigen Massen behutsam weg, so kann man die Nervenstreifen von den Markschenkeln des grossen Gehirns aus ganz durch das grosse Gehirn Ganglion verfolgen. Jeder von diesen Nervenstreifen bildet eine besondere Windung des Gehirnes, und ist als Organ einer besondern Geistesverrichtung anzusehen. Endlich verliehren sich diese Nervenstreifen in der Rindensubstanz des grossen Gehirnes, welche, so wie bey dem kleinen Gehirne, eine Nervenhaut bildet.

Auf eben diese Weise endigen sich nun auch die übrigen vom Rückenmarke entspringenden Nerven in eine Sulze, die gleichsam ihr letztes Ganglion, und an verschiedenen Stellen von verschiedener Beschaffenheit ist. Im Labyrinthe erscheint diese sulzige Masse, in welche die hinaustretenden Fasern des Hörnerven sich endigen, wie eine blosse durchsichtige Gallerte; in der Nase, wie eine seröse Haut (membrana Schneideri) etc.

Aus der sulzigen Masse, in welche sich auf die angegebene Weise die hinaustretenden Nerven des grossen und des kleinen Gehirnes, des Geruchnerven u.s.w. endigen, entspringen nun

die zurücktretenden Nerven, welche sich dadurch unterscheiden, dass sie weicher sind; dass sie aus der sulzigen Masse entspringen, worin sich die hinaustretenden Nerven endigen; dass sie sich in der Direction von aussen nach innen, d. h. von der Oberfläche des Gehirnes nach dem Rückenmarke zu vereinigen, und nicht durch Ganglia gehen, und dass sie aus den gleichartigen Nervenmassen von beyden Seiten zusammenstossen, und Commissuren bilden. Die Commissur der zurücktretenden Nerven des kleinen Gehirns sieht man bey umgekehrten Gehirne an der Varolsbrücke deutlich; die Commissuren der zurücktretenden Nerven des grossen Gehirnes sind das corpus callosum, die Commissura anterior, das septum pellucidum und die commissura posterior.

Ausser den bisher genannten Nerven und Nervenmassen streicht nun noch eine zarte Nervenmasse vom Rückenmarke aus zwischen den beyden Hälften desselben hinauf durch alle die doppelten Organe, welche durch die Nervenbündel des Rückenmarkes gebildet werden. Diese Nervenmasse ist gleichsam das Verknüpfungsband zwischen den doppelten Organen, und erscheint an der grossen Commissur, dem corpore calloso, als die raphe Lancisii.

* * *

Sömmerings Hirnlehre.

Ejus. diss. de basi encephali.

Fourcroy chemische Untersuchung des Gehirns verschiedener Thiere, übers. in *Reils* Archiv der Physiol. I. 2. S. 21.

Reil exercitationes anatomicae Fasc. I. de structura nervorum. Hal. 1797.

Scarpa de nervorum gangliis et plexubus. In annotatt. anatom. L. 1. Mutin. 1779.

Darstellung der Gallschen Gehirn - und Schädellehre von *Bischoff* in Hufelands Journ. d. pract. Arzn. W. 21 B. 3 St.

Martens Beytrag zur Beurtheilung der Gallschen Schädellehre. Leipz. 1801.

Leune Entwickelung der Gallschen Theorie über das Gehirn etc. Leipz. 1803.

Die äusseren Sinne.

257. p)

Durch die peripherischen Enden der Nerven werden die von aussen auf den Körper einwirkenden Reize aufgenommen, zum allgemeinen Empfindungsorte (sensorium commune) im Gehirne fortgeleitet und daselbst empfunden. Diese Empfindung (sensatio) nennen wir im Allgemeinen Sinn (sensus), jedoch unterscheidet man auch besonders den körperlichen Theil der Empfindung mit diesem Nahmen, und daher heissen die Organe, wodurch Empfindung bewirkt wird, Sinnorgane (organa sensoria) und zwar äussere (organa sensoria externa), insofern dies durch die peripherischen Enden der Nerven, innere (organa sensoria interna), insofern es durch die Centralenden der Nerven in dem allgemeinen

Empfindungsorgane geschieht. Hiernach heissen die Empfindungen, welche von den äussern Sinnorganen bewirkt werden, äussere Sinne (sensus externi), und diejenigen, welche in dem allgemeinen Sensorium entstehen, innere Sinne (sensus interni). Zuweilen versteht man auch unter diesen Worten die Organe selbst, oft auch ihre Fähigkeit zur Empfindung.

258. a)

Durch die mannigfaltige Berührung der äussern Sinnwerkzeuge mit der uns umgebenden Körperwelt treten wir überhaupt mit dieser in genauere Verhältnisse und lernen die ausser uns befindlichen Gegenstände durch die Veränderungen, welche sie in den Nerven hervorbringen, genauer kennen. Wir unterscheiden bey diesen Veränderungen zuerst diejenige, welche ein äusserer Gegenstand in den peripherischen Nervenenden der Sinnorgane bewirkt (äusserer Eindruck, impressio); dann seine Fortleitung zum Gehirne und die dadurch bewirkte Veränderung im gemeinen Sensorium (innerer Sinn, sensus internus) und endlich die dadurch in der Seele entstehende Veränderung oder Wahrnehmung (perceptio).

258. b)

Die Art und Weise, wie der äussere Eindruck durch die Nerven zum allgemeinen Sensorium fortgeleitet, und hier empfunden wird, lässt sich nicht deutlich erklären. Jedoch scheint es gewiss, dass dabey die Nerven nicht wie gespannte Saiten, son-

dern durch ihre verschiedene Structur und chemische Mischung wirken, und dass darin der Grund ihrer grösseren oder geringeren Leitungsfähigkeit gesetzt werden müsse. Je weisser und härter der Nerve, desto besser leitet er; je weicher der Nerve, desto dunkler und verworrener ist die Empfindung, welche er hervorbringt. *) Diese mehrere Weisse und Festigkeit der Nerven setzt aber einen mehreren Antheil von Sauerstoff voraus, indem der Sauerstoff den Eyweissstoff zum Gerinnen bringt, und die Elasticität des thierischen Stoffes vermehrt, wie dies z. B. bey der Entzündung der Fall ist. Wenn daher gleich der Nerve überhaupt vorzüglich durch Hydrogene thätig ist, so scheint er doch eines Antheils von Sauerstoff zu bedürfen, um Empfindung zu erregen. Wahrscheinlich besteht das Nervenmark aus weissen Kügelchen, welche durch eine Flüssigkeit zusammenhängen. Dadurch ist der Nerve einer aus vielen Lagen zusammengesetzten Batterie ähnlich, die in ihrem Laufe eine Richtungs-, an den Enden eine dem Raume nach getrennte Polarität hat. Der weisse und harte Nerve scheint mehr die Polarität des Magneten zu haben; der weiche Nerve hingegen einer Leidener Flasche zu ähneln, die in allen Punkten ihrer Oberfläche gleichförmig geladen ist. Ausserdem scheinen auch die Nervenknoten, durch welche die weichen Nerven durchgehen, die Unabhängigkeit dieser Nerven vom Gehirn und die Schwäche der

*) Das lebendig geöffnete Thier schreyet nicht, wenn die weichen Bauchnerven, schreyet aber augenblicklich, wenn die harten Lendennerven gestochen werden.

Empfindung zu begünstigen, wie dies vozzüglich bey dem sympathischen Nerven der Fall ist. Dagegen bleiben bey den meisten äusseren Sinneswerkzeugen die Nerven bis ans Ende fibrös und weis, und nur bey demjenigen Sinne, welcher unter allen die dunkelste Empfindung macht, dem Geruche, zeigt sich eine, einem Ganglion ähnliche Aufschwellung auf der siebförmigen Platte, und weichere weniger weisse Fäden.

259.

Der allgemeine Sinn des ganzen Körpers, welcher allen mit Nerven begabten Theilen und folglich allen Sinnorganen überhaupt mehr oder weniger eigen ist, ist das Gemeingefühl. (260.) Ausserdem aber hat jedes Sinnorgan auch noch seine eigenthümliche Empfindlichkeit (sensibilitas specifica), die nur für gewisse Gegenstände und Reize empfänglich ist und die Reize anderer Sinnorgane nicht empfindet. Wir unterscheiden an unserm Körper fünf verschiedene Sinnorgane: das Gefühl, den Geschmack, den Geruch, das Gehör und das Gesicht.

* * *

Casp. Zollikofer ab Altenklinger de sensu externo, Hal. 1795.

Das Gefühl.

260.

Insofern die Nerven durch den ganzen Körper verbreitet sind, können wir das Gefühl als den allgemeinsten Sinn ansehen und es überhaupt das Gemeingefühl (coenaesthesis) nennen. Durch dieses Gemeingefühl erlangen wir nur dunkle Ideen von den Veränderungen, welche in den fühlenden Organen selbst entstehen, nicht aber von den Gegenständen, welche diese Veränderungen bewirken. Wir empfinden dadurch Wärme, Kälte, Müdigkeit, Hunger, Durst, Sattheit, Ekel, Drang zum Stuhlgange u. s. w. und überhaupt den ganzen Zustand unserer eigenen Organe oder unseres Befindens. Das Gemeingefühl ist um so stärker, je mehr ein Theil Nervenmark erhält, und um so schwächer, je weniger es davon bekömmt; es ist um so deutlicher und bestimmter, je fester und weisser die Nerven sind, und je weniger ihr Fortgang zum Gehirn durch Ganglien unterbrochen ist. Daher sind die Theile, welche gar keine Nerven erhalten, die Epidermis, die Haare, die Nägel u. s. w. ganz fühllos; dagegen aber hat die Haut, welche mit vielen Nerven begabt ist, ein vorzüglich starkes und vollkommnes Gefühl.

261.

Die Hautnerven bilden kleine Erhabenheiten, welche durch kleine Furchen von einander geschieden und mit der Epidermis überzogen werden, durch diese Bedeckung der Epidermis werden die Spitzen der Nerven gegen die zu starke Berührung

der Körper geschützt und dadurch das Gemeingefühl gehörig gemässiget. Daher ist das Gefühl an solchen Stellen am stärksten und vollkommensten, wo die Oberhaut sehr dünn ist und die Nerven am dicksten sind. Dies ist der Fall vorzüglich an den Fingerspitzen. Es endigen sich nämlich an jeder Fingerspitze zwey starke Nervenstämme in viele kleine Gefühlwärzgen und die Oberhaut ist in eben dieser Gegend dünner, als in der übrigen Hand, und daher sind die Fingerspitzen vorzüglich der Sitz des feineren Gefühls. Wir unterscheiden dies feinere Gefühl der Fingerspitzen von dem Gemeingefühle durch den Nahmen Getast (tactus), weil wir die Gegenstände, um ihre fühlbaren Eigenschaften recht deutlich kennen zu lernen, mit den Fingerspitzen befühlen oder betasten. Zu welchem Grade von Feinheit dieses Getaste steigen könne, beweisen die Beyspiele von Menschen, vorzüglich Blinden, welche sogar die verschiedenen Farben der Körper durch dasselbe unterscheiden können. Durch die Nägel wird das Gefühl der Fingerspitzen noch mehr erhöhet, indem sie dem empfindbaren Gegenstande widerstehen, damit die zurückgebogenen Nervenwärzgen nicht nachgeben. Auch erleichtern sie überdem die Stärke beym Angreifen, und dienen den meisten Thieren zu natürlichen Waffen.

262.

Durch das Gefühl der Haut überhaupt, vorzüglich aber durch das Getaste, können wir mancherley klare Ideen über die Eigenschaften der fühlbaren Körper erhalten. So unterscheiden wir die Grösse,

die Gestalt, die Glätte und Rauhigkeit, die Schwere, die Härte und Weichheit, Trockenheit und Feuchtigkeit, Festigkeit und Flüssigkeit, Lage und Entfernung. Auch berichtiget das Gefühl die Täuschungen des Gesichtes über Entfernung, Lage u. dgl. Durch Uebung und ungetheilte Aufmerksamkeit wird das Gefühl immer stärker und richtiger.

263.

Die Eindrücke, welche die Körper auf unsere Gefühlwerkzeuge machen, geschehen durch Drücken, Stossen, Reiben, Stechen, Ausdehnen, Zusammenziehen etc. derselben. Sind die Eindrücke mässig, und wird dadurch die Erregbarkeit der Nerven nur in einem natürlichen Grade erhöhet, so ist das Gefühl mit angenehmen Empfindungen oder Lust begleitet; sind aber die Eindrücke stark und wird dadurch die Erregbarkeit der Nerven übermässig erhöhet, so bringen sie unangenehme Empfindungen und Schmerz hervor. Die qualitative Veränderung, welche dabey in dem Nervensysteme vorgeht, lässt sich nicht bestimmen, obgleich sie keinen Zweifel leidet. Zu den unangenehmen Gefühlen gehört der Hunger, Durst, die Müdigkeit, der Ekel, der Reiz zur Ausleerung des Urines und des Stuhlganges, die Geburtswehen, Fieberfrost und Hitze, Angst, Jukken, Brennen, stechende, klopfende, nagende etc. Schmerzen.

264.

Unter allen Empfindungen haben die des Gefühles den allgemeinsten Einfluss auf den Körper, wel-

ches von der allgemeinen Verbreitung und Verbindung der Nerven herrührt. Daher pflanzt sich auch jeder Eindruck der Haut auf andere, oft sehr entfernte Theile und Organe und selbst auf das allgemeine Sensorium fort, und wird von diesen dann wieder auf alle Theile und Systeme des Körpers reflectirt. *). Daher bewirken angenehme Gefühle einen gemässigten Blutumlauf und vermehrte Hautausdünstung; daher vermehren starke Leidenschaften die Bewegung des Blutes, die Röthe und Ausdehnung der Haut, und die Traurigkeit zieht die Haut zusammen und hält die Ausdünstung zurück.

265.

Gewisse Theile, welche im gesunden Zustande gefühllos sind, z B. Knochen, Knorpel, Flechsen, Sehnen etc. können durch eine widernatürliche Erhöhung ihrer Reizbarkeit Gefühl erlangen, wenn die weichen und markigten Endspitzen ihrer Nerven gereizt werden, denn nur durch diese scheinen die Eindrücke aufgenommen und fortgepflanzt zu werden. Daher hat oft die widernatürliche Beschaffenheit und Verletzung der Theile auf ihre Nerven keinen Einfluss, so lange nicht die Spitze derselben angegriffen ist. Das Gemeingefühl der inneren Organe, deren Nerven vom sympathischen Nerven

*) Taubstumme unterscheiden die Töne vermittelst des Gefühls, jedoch erhalten sie davon andre Vorstellungen als Hörende. So z. B. fühlen sie eine Erschütterung in irgend einem Theile des Körpers, also durch das Gemeingefühl

S. über das Gefühl der Taubstummen von Eschke in Hufelands Journal. 15 B. 2 St. S. 96.

abstammen, z. B. des Magens, der Eingeweide, ist gleichfalls im gesunden Zustande so herabgestimmt, dass die Seele von den meisten in ihnen vorgehenden Veränderungen keine Vorstellung erhält; dagegen aber bringt es in manchen Arten des kranken Zustandes durch eine widernatürliche Erhöhung sehr starke und unangenehme Empfindungen hervor.

266.

Der Nutzen und Zweck des Gemeingefühls ist sehr wichtig. Die Seele erhält durch dasselbe eine Vorstellung von dem Zustande ihres Körpers und wird zu den Wirkungen bestimmt, welche die besondere Beschaffenheit der Theile des Körpers erfordern. Daher liegt in dem Gemeingefühl das grösste Schutzmittel der Natur gegen die unserm Körper schädlichen Potenzen, indem die Seele von ihrer Gegenwart durch eine unangenehme Empfindung unterrichtet wird und solche Bewegungen erregt, wodurch jene schädlichen Einflüsse entfernt, gemildert oder unthätig gemacht werden. Hierin besteht die von jeher gekannte und so auffallend wirkende Heilkraft der Natur (vis naturae medicatrix), welche in neuern Zeiten von Brown mit Unrecht verworfen ist. Der Schmerz hat ausserdem noch den Nutzen, uns den Sitz und die Beschaffenheit der Leiden des Körpers zu entdecken und dadurch das Heilgeschäft des Arztes zu erleichtern. Endlich aber wird durch den Schmerz die Thätigkeit der Lebenskraft nach dem leidenden Orte mehr hingeleitet und daselbst eine heilsame Gegenwirkung

erregt, so wie überhaupt der Schmerz ein sehr kräftiges Erweckungsmittel der Lebenskraft des ganzen Körpers ist.

Der Nutzen des Getastes besteht darin, uns mancherley Ideen von der Körperwelt zu verschaffen.

* * *

I. C. Reil resp. *Hübner* Diss. de coenaesthesi, Hal. 1795.

M. Malpighi de organo tactus, Neap. 1665.

Fr. de Riet de organo tactus, L. B. 1743. in *Hall.* coll. Diss. IV.

Der Geschmack.

267.

Das Organ des Geschmacks (gustus) ist die Zunge, welche sich überhaupt von den Organen des Gefühles wenig unterscheidet. Auch mit dem Geruchsorgan hat sie vieles gemein, weil die innern Häute des Mundes mit der innern Nasenhaut zusammenhängen. Daher ist in manchen Ländern der Ausdruck: Geschmack und Geruch, gleichbedeutend.

268.

Der Sitz des Geschmackes ist überhaupt der innere ganze Umfang des Mundes, die Backen, der Gaumen, das Gaumengewölbe, die Lippen, der

Rachen und die Zunge, jedoch ist letztere und vorzüglich ihre obere Fläche für den feineren Geschmack bestimmt, die übrigen Theile sind nur eines unvollkommenen Geschmacks fähig. Die Werkzeuge, wodurch der Geschmak empfunden wird, sind die Nerven, welche sich in den Gefühlwärzgen (papillae gustatoriae) der innern Haut des Mundes vertheilen. Am deutlichsten und auffallendsten sind diese Nervenwärzgen auf der Zunge, welche sich vorn auf der Zunge und in der Mitte aus den Endspitzen des Zungenastes (ramus lingualis), aus dem dritten Aste (ramus maxillaris inferior) des fünften Gehirnnerven (nervus trigeminus), auf dem hintern Theile der Zunge, aber auch aus dem Zungenschlundnerven (nervus glossopharyngeus) bilden. Alle diese Wärzgen sind mit einer feinen Fortsetzung des Oberhäutgens bedeckt, um ihre Empfindlichkeit zu mässigen, und werden durch den Speichel und Schleim des Mundes beständig angefeuchtet, um sie weich und zart zu erhalten.

269.

Durch diese Nervenwärzgen sind wir im Stande, eine gewisse Eigenschaft der Körper, welche auch ihr G e s c h m a c k heisst, (sapor) zu empfinden. Nicht alle Körper haben Geschmack, sondern nur vorzüglich diejenigen, welche in ihren Bestandtheilen Salze enthalten, die sich in Flüssigkeiten auflösen, und blos durch diese salzichten Bestandtheile sind sie schmeckbar; daher sind diejenigen, welche gar keine Salze enthalten oder in Flüssigkeiten nicht auflöslich sind, geschmacklos. Jedoch wird der Ge-

schmack der Sache durch mancherley andere hinzugemischte Körper mannigfaltig verändert, und daher entstehen die verschiedenen Arten des Geschmakkes, von denen wir überhaupt den scharfen, salzigen, sauren, laugenhaften, bittern, herben, weinigten, gewürzhaften, süssen, faulen, faden u. a. m. unterscheiden.

270.

Ein **vollkommner Geschmack** hängt demnach sowohl von der Vollkommenheit der Geschmackswerkzeuge, als von der gehörigen Beschaffenheit des schmeckbaren Körpers ab. In Betracht der ersteren kömmt es auf folgende Stücke an: 1) darf die Epidermis der Zunge nicht zu dick, noch zu trocken, noch zu dünn seyn. Durch die zu grosse Dicke und Trockenheit der Epidermis wird der Geschmack stumpf, durch die zu feine Beschaffenheit desselben aber zu scharf und schmerzhaft. 2) Muss der Speichel des Mundes von gehöriger Beschaffenheit und ganz geschmacklos seyn, weil sonst durch ihn der wahre Geschmack der Körper verändert wird. Daher schmeckt vielen Kranken alles bitter, süss, salzig, fade u. s. w. In Rücksicht des schmeckbaren Körpers kömmt es darauf an, dass er nicht allein schmeckbare Theile enthalte, sondern auch, dass diese durch den Speichel aufgelöst und flüssig gemacht werden können; denn feste, wenn gleich mit schmeckbaren Theilen versehene Körper geben keinen Geschmack, wenn ihre salzichten Theile nicht aufgelöst werden, z. B. Glas. Ferner muss der schmeckbare Körper mässig warm seyn, denn

durch die Kälte wird die specifische Erregbarkeit des Geschmacksinnes abgestumpft und das Gemeingefühl zu sehr erregt.

271.

Die angenehme oder unangenehme Empfindung, welche der Geschmack eines Körpers erregt, bestimmt seinen Wohlgeschmack. Jedoch ist dieser nach Maasgabe des Alters, des Temperamentes, der gesunden Beschaffenheit der Geschmackswerkzeuge, des Geschlechtes, der Gewohnheit, der kurz vorher geschmeckten Dinge, der Idiosynkrasien u. a. m. verschieden. Oft haben selbst die Einbildungskraft und gewisse Nebenideen auf die Beurtheilung und Empfindung des Geschmacks einen grossen Einfluss.

272.

Wie übrigens die schmeckbaren Theile die Zungenwärzgen verändern, um den Geschmack hervorzubringen, das können wir nicht bestimmen. Höchstwahrscheinlich liegt der nächste Grund davon in einer chemischen Wirkung der aufgelösten Materie des schmeckbaren Körpers, nicht aber in der Gestalt der Crystalle und deren mechanischer Wirkung auf die Nerven. Ausserdem scheint aber auch die verschiedene Beschaffenheit der Zungennerven (268.) einen grossen Antheil an der Verschiedenheit des Geschmacks zu haben, indem wir den Eindruck des Süssen und Sauren mehr mit der Spitze, des bittern und alkalischen mehr mit der Wurzel der Zunge empfinden. Daher scheint dieser Nerve mehr für

das Hydrogen, jener mehr für das Oxygen geeignet zu seyn. Der Oxygenpol des Galvanismus bringt einen sauren, der Hydrogenpol einen alkalischen Geschmack hervor. Der durch den Oxygenpol hervorgebrachte saure Geschmack ist nur auf der Spitze der Zunge sauer, auf der Wurzel der Zunge alkalisch.

273.

Der Nutzen des Geschmacks besteht in seinem rohen, durch Luxus und Gewohnheit nicht verdorbenen Zustande darin, die uns dienlichen Speisen und Getränke zu prüfen, ehe sie dem Magen übergeben werden. Diesen Nutzen leistet er den meisten Thieren, indem die jedem Thiere dienlichen Speisen demselben angenehm, die schädlichen aber unangenehm schmecken. Daher haben diejenigen Thiere, vorzüglich die grasfressenden, denen eine grosse Mannigfaltigkeit von Futter sich darbietet, welches mit schädlichen Kräutern vermischt wächst, so lange Geschmackswärzgen, welche dem Menschen fehlen. Bey dem Menschen in seinem jetzigen cultivirten Zustande schränkt sich der Hauptnutzen des Geschmacks wohl auf die angenehme Empfindung ein, welche er verursacht, und wodurch die Summe unseres Vergnügens vermehrt wird.

* * *

Marc. Malpighi de lingua, Bonon. 1665.

Jo. van Revenhorst de fabrica et usu linguae, L. B. 1739. in *Haller* coll. I.

Petr. Luchtmans de saporibus et gustu, L. B. 1758.

Der Geruch.

274.

Durch den Geruch (olfactus) unterscheiden wir die flüchtigen Stoffe der Körper, durch den Geschmack die festen. Beyde sind daher nahe verwandt und wirken oft gemeinschaftlich für einander, indem der Geruch der Körper schon oft ihren Geschmack vermuthen lässt und die Geschmacksorgane zu ihrer Annahme einladet oder sie davon abhält.

275.

Das Organ des Geruches ist die Nase und die in ihrer Höhle und Nebenhöhlen verbreitete Schleimhaut (membrana pituitaria vel Schneideriana), welche mit vielen Schleimdrüsen und Geruchsnerven versehen ist. Die letzteren entstehen vom ersten Paare der Gehirnnerven und von dem zweyten Hauptaste jedes Nervens des fünften Paares. Jene dringen durch die Löcher des Siebbeines, diese durch die Löcher zwischen dem Gaumenknochen und Flügelknochen (foramina spheno-palatina) zur Nase, sind vorzüglich weich und nur mit dünnem Schleim bedeckt. Ihre Enden haben die specifische Empfindlichkeit, den Geruch der Körper (odor) zu empfinden.

276. a)

Dies geschieht, indem gewisse flüchtige, gasartige Stoffe mit dem Luftstrome, welcher in die Nase eingezogen wird, durch die Nasenhöhlen hindurch-

gehen und die Geruchsnerven der Schleimhaut berühren. Durch die mit der Nasenhöhle in genauer Verbindung stehenden Stirnhöhlen (sinus frontales), die grossen Höhlen des Oberkiefers (sinus maxillares s. antra Higmori), die Höhlen der Flügelknochen (sinus sphenoïdales) und des Siebbeines (cellulae ethmoïdales), so wte auch durch die Krümmung der Nasenmuscheln (conchae narium), welche alle mit der Schneiderschen Haut überzogen und folglich mit dem Geruch begabt sind, wird die Wirkung der riechbaren Körper nicht allein vollkommener, sondern auch anhaltender. Durch die schleimichte Feuchtigkeit jener Haut werden die Geruchsnerven geschmeidig erhalten, damit der beständige Luftzug sie nicht trocken und spröde mache; zugleich aber dient die schleimigte Beschaffenheit jener Haut dazu, die flüchtigen Bestandtheile der Körper länger festzuhalten und die Wirkung zu starker und scharfer Gerüche zu mildern. Dieser Schleim wird durch die mehr wässerigte Feuchtigkeit der Nebenhöhlen verdünnt, damit er sich nicht zu sehr ansammle und verhärte. Er fliesst deshalb, mit der durch den Thränencanal hinzukommenden Thränenfeuchtigkeit vermischt, wenn er sich im Uebermaasse angesammlet hat, durch die äusseren und inneren Nasenöffnungen ab.

276. b)

Das Medium für den Geruch scheint der Wasserstoff zu seyn. Jeder Körper wird in dem Maasse riechender, als er mehr Wasserstoffgas entwickelt. Daher der Geruch bey der Fäulniss, die ein Zer-

setzungsprozess durch Hydrogen, wie das Verbrennen ein Zersetzungsprozess durch Oxygen zu seyn scheint. Eine wichtige Rolle spielt überhaupt das Hydrogen in den Sinnesorganen. Licht desoxydirt die Körper und ist das Medium für das Auge; im Hydrogengas werden alle Töne höher und eindringender; eingeathmet bringt es einen angenehmen Rausch und Phantasien hervor. Hydrogen überhaupt characterisirt den Nerven, so wie Oxygen den Muskel. Daher der wichtige Einfluss der Gerüche auf das Nervensystem (279.) insofern das Hydrogen vorzüglich thätig im Nerven ist. Selbst die Weichheit der Nasennerven scheint auf ihre vorzügliche Neigung zum Hydrogen hinzuweisen, indem dieses den Zusammenhang der Körper mehr auflöst, das Oxygen aber ihn fester macht. Dieser Gegensatz ist tief und überall in der physischen, so wie in der moralischen Natur gegründet, und lässt sich bey gehöriger Aufmerksamkeit deutlich genug entdecken.

277.

Zur Vollkommenheit des Geruches gehört demnach eine vollkommene Structur der Geruchsorgane, eine hinlängliche Weichheit und Feuchtigkeit der Geruchsnerven und eine gehörige, nicht zu starke noch zu schwache Menge und Schärfe der riechbaren Stoffe. Jedoch hängt auch die Vollkommenheit und Feinheit des Geruches oft von Uebung und Gewohnheit ab. Im Ganzen genommen hat der Mensch einen weit schwächeren Geruch, als andere Thiere, wovon der Grund wohl theils in der kleineren Oberfläche der inneren Nase, theils aber

in den Nerven selbst und theils in der geringeren Anstrengung und Aufmerksamkeit, welche wir dem Geruch widmen, liegt. Daher haben auch wilde Menschen einen stärkern Geruch, als gesittete, Kinder einen schwächern, als Erwachsene.

278.

Das Angenehme und Unangenehme des Geruches ist sehr relativ, und hängt von eben den Umständen ab, wie die Annehmlichkeit des Geschmacks. (271.) Im Ganzen genommen ist jedoch jeder zu starke Geruch unangenehm, indem er die Nerven zu sehr reizt; aber auch eine gewisse specifische Reizung der Nerven kann den Geruch unangenehm machen und ihn in einen Gestank (foetor) verwandeln. Daher kann für den einen das ein Gestank seyn, was für den andern ein Wohlgeruch ist.

279.

Der Geruch hat einen sehr grossen Einfluss auf das Sensorium und auf das ganze Nervensystem. Dies beweisen häufige Erfahrungen von den gefährlichen und schnell tödtlichen Wirkungen starker Gerüche, selbst von sonst unschädlichen Substanzen, z. B. wohlriechenden Blumen u. a. m. So bringt oft der Geruch mancher Arzeneyen die ihnen eigenthümlichen Wirkungen im Körper hervor. Der Geruch der Rhabarber bewirkt in manchen Körpern Durchfall, der Geruch des Opiums Schlaf. Eben daher rührt auch die grosse Wirksamkeit gewisser starker Gerüche zur Erweckung der Lebenskraft, z. B.

der flüchtigen Laugensalze bey Ohnmachten, gewisser Gerüche bey hysterischen Krämpfen u. s. w. Es scheint dieser grosse Einfluss des Geruchs von der beträchtlichen Sympathie anderer Theile mit dem Geruchsorgane, welche durch die weitläuftigen und mannigfaltigen Verbindungen des fünften Paares hervorgebracht wird, hauptsächlich abzuhängen.

280.

Unter den mannigfaltigen Arten des Geruches unterscheiden wir im Allgemeinen den scharfen, sauren, laugenhaften oder harnhaften, süssen, weinigten, gewürzhaften, balsamischen, harzigten, schwefeligten, lauchartigen, faulen, schimmlichten oder mulstrigen Geruch u. s. w. Jedoch ist auch dieser Unterschied oft nur subjectiv, obgleich bey ganz gesunden Geruchsorganen wohl ziemlich allgemein bestimmt.

281.

Der Nutzen des Geruches besteht in seinem rohen, durch Cultur und Gewohnheit unverdorbenen Zustande darin, uns vor schädlichen Genüssen zu warnen, zu heilsamen aber zu reizen und dadurch gewissermassen den Geschmack vorher zu unterrichten. Diesen Nutzen leistet er offenbar bey den meisten Thieren, welchen er ausserdem noch zum sichersten Wegweiser zur Verfolgung ihrer Nahrung und zur Flucht vor ihren Feinden dient. Ausserdem aber lernen wir auch durch den Geruch die Beschaffenheit vieler Dünste kennen, die wir oft mit der atmosphärischen Luft einathmen und wodurch

dieselbe verdorben wird. Daher ist der Bau der Nase so eingerichtet, dass ihre Höhle stets offen ist, um unaufhörlich mit der äussern Luft in Berührung zu bleiben; und sehr zweckmässig ist ihre Lage über dem Munde, indem sie die ein- und auszuathmende Luft durchlässt. Zum Schutz gegen das Einkriechen schädlicher Insekten oder gegen das Einziehen kleiner fester Körper in die Nasenhöhlen dienen die am Ausgange desselben stehenden Nasenhaare (vibrissae), welche bey ihrer Berührung durch einen lebhaften Kitzel vor der Gefahr warnen. Ein Nebennutzen der Nase besteht in der Erhöhung der Schönheit des menschlichen Angesichts und in ihrer Bestimmung, durch das Empfinden angenehmer Gerüche die Summe des menschlichen Vergnügens zu vermehren.

* * *

Conr. P. Schneider de osse cribriformi et sensu ac organo odoratus, Viteb. 1655.

Ant. Scarpa de organo olfactus deque nervis nasalibus interioribus e pari quinto nervorum cerebri, Ticin. 1785.

Das Gehör.

282.

Durch den Geruch unterscheiden wir die in der Luft schwebenden flüchtigen Theile, durch das Gehör (auditus) die zitternden Bewegungen der Luft

selbst. Daher bestehen die Gehörwerkzeuge grossentheils aus elastischen Knorpeln oder sehr harten Knochen, damit sie die empfangene Bewegung der Luft genau wiedergeben können.

283.

Das Organ des Gehörs ist das Ohr, welches wir seines grossen Nutzens wegen doppelt haben. Der Sitz der Empfindung des Gehörs ist in dem weichen Gehörnerven (nervus acusticus mollis) und dessen im Labyrinthe des inneren Ohres verbreiteten Markes, welches die specifische Empfindlichkeit besitzt, die Erschütterungen der Luft oder den Schall (sonus) zu empfinden.

284.

Der Schall wird durch eine gewisse zitternde Bewegung elastischer Körper hervorgebracht, welche sich der atmosphärischen Luft mittheilt und durch diese, so wie durch alle elastische feste und flüssige Körper fortgepflanzt wird. Er breitet sich von dem Mittelpuncte seiner Entstehung nach allen Seiten in geradelinichter Richtung aus und wird von harten Körpern nach den Gesetzen der Bewegung elastischer Körper zurückgeworfen. *)

*) Die Geschwindigkeit, womit sich der Schall fortpflanzt, beträgt in einer Secunde 1034 Pariser Schuh, nämlich bey stiller heitrer Luft. Ein entgegengesetzter Wind hemmt die Schnelligkeit und Stärke des Schalles; eine trockne heitre dichte Luft ist ihr beförderlich. Von der Höhe herab pflanzt sich der Schall leichter fort, als von unten herauf. Der Schall dringt durch harte Körper und durch Wasser. Weiche

285.

Die zitternde Bewegung der Luft theilt sich nun theils dem äussern Gehörgange, theils dem äusseren hervorragenden, knorpelichten mit verschiedenen muschelartigen Vertiefungen versehenen Theile des Ohres mit, welcher sehr geschickt ist, die Schallstrahlen aufzufangen und sie in den Gehörgang zu reflectiren. Durch verschiedene Muskeln kann die Spannung des äusseren Ohres und dessen Elasticität noch vermehrt werden.

286.

In den Gehörgängen stossen die Schallstrahlen gegen das in ihm ausgespannte Trommelfell (membrana tympani) und bringen auf demselben eine Erschütterung hervor, welche sich in die hinter ihm liegende Trommel- oder Paukenhöhle (tympanum) und die darin enthaltene atmosphärische Luft fortsetzt. Durch die Eustachische Röhre, welche durch den Mund mit der äussern Luft in Verbindung steht und sich mit ihrer andern Mündung in der Paukenhöhle öffnet, kann die atmosphärische Luft beständig in diese eindringen, und auf diese Art ist das Trommelfell auf beyden Flächen mit atmosphärischer Luft umgeben, wodurch es theils zur Erschütterung fähig, theils aber für den zu star-

Körper halten den Schall auf. Von einem festen Körper wird der Schall zurückgeworfen; daher der Widerhall (Echo), welchen man aber nur in einer gewissen Entfernung von dem reflectirenden Körper hört.

ken Druck und Ausdehnung von der äussern Luft geschützt wird. *)

287.

Die in der Paukenhöhle dicht an der Trommelhaut liegenden und gleichsam damit zusammengewachsenen Gehörknochen (ossicula auditus) pflanzen die Erschütterung des Trommelfelles weiter fort, und dienen überdem noch, die Spannung dieses Felles zu vermehren. Dies geschieht durch die Wirkung kleiner Muskeln des Tensor tympani, welche den Hals des Hammers nach innen zieht und dadurch das Trommelfell spannet, und des Stapedius, wodurch der Kopf des Steigbügels zurückgezogen und der hintere Theil seines Grundstücks durch das eyrunde Fenster in die Höhle des Vorhofes getrieben wird. Ausserdem aber besteht das innere Plätzchen des Trommelfelles selbst aus strahlenförmigen Muskelfasern, wodurch es zu einer eigenen Spannung geschickt ist.

288.

Aus der Paukenhöhle wird die schallende Bewegung der Luft in das hinter ihr liegende Labyrinth fortgepflanzt. Zuerst empfängt sie durch das

*) Köllner glaubt, der Zweck der Eustachischen Röhre sey, zur Ableitung und Ausführung der überflüssigen Schallstrahlen zu dienen, und behauptet, dass der Schall nicht durch die Eustachische Röhre in die Trommelhöhle fortgepflanzt werden könne. S. Reils Archiv, B. 2. H. 1. Diese Meinung wird jedoch widerlegt im Journ. d. Erfind. St. 25. S. 128.

eyrunde Fenster der Vorhof (vestibulum), aus diesem die Röhren der hinter ihm liegenden drey Bogengänge (canales semicirculares) und die vor ihm liegende Schnecke (cochlea), nämlich diese durch den Halbgang, welcher aus dem Vorhofe kömmt (scala vestibuli); der andere Halbgang (scala tympani) der Schnecke erhält die Erschütterung auch unmittelbar aus der Paukenhöhle durch das dreyeckigte Fenster (fenestra triquetra). In allen diesen Gängen und Höhlen des Labyrinthes ist das Nervenmark des weichen Gehörneven verbreitet, und überdem sind sie mit einem zarten Wässergen (aquula labyrinthi) benetzt, welches die kleinen Gefässe der innern Beinhaut dieser Theile ausschwitzen, und welches theils zur vollkommenen Fortpflanzung der Schallstrahlen, theils aber auch zur Anfeuchtung des Nervenmarkes und zur Mässigung der zu grossen Empfindlichkeit der Gehörnerven dient. Dieses Wässergen würde keiner Schwingungen und Bewegungen fähig seyn, wenn es nicht durch eigene Ableitungsgänge (aquaeductus s. diverticula), nämlich den des Vorhofes (aquaeductus vestibuli) und den der Schnecke (aquaeductus cochleae) ausweichen könnte.

289.

Der eigentliche Gehörnerve (nervus acusticus s. mollis) verliehrt sich mit zwey Aesten in dem Labyrinthe. Der eine Ast desselben verbreitet sich in dem Vorhofe, der andere in der Schnecke, um deren Kern (modiolus) er sich windet und feine Fädgen durch dessen Löchergen schickt. Diese verbin-

den sich auf den äussersten häutigen Theilen der knöchernen Scheidewand der Schnecke zu einem dichten Netze. Ausser dem eigentlichen Gehörnerven trägt auch der Antlitznerve (nervus facialis s. durus) insofern zum Gehör bey, als er bey seinem Durchgange durch den Fallopischen Canal die Saite der Pauke (chorda tympani) und nach seinem Ausgange aus diesem Canale dem äussern Ohre einen Faden giebt. Die Saite der Pauke geht durch die Paukenhöhle, giebt daselbst vielleicht den Muskeln der Gehörknöchelgen Fäden und verbindet sich dann mit dem Zungenaste des fünften Paares der Gehirnnerven. *)

290. a)

Auf diese Art wird die schallende Bewegung der Luft dem innern Ohre mitgetheilt und durch die specifische Erregbarkeit der Gehörnerven empfunden. Dieses geschieht in beyden Ohren zu gleicher Zeit und auf gleiche Art und die Empfindung selbst wird an einem Orte des Gehirnes, wo sich die beyden Gehörnerven vereinigen, gebildet. Dies ist der Grund, weshalb wir mit zwey Ohren jeden Schall nur einfach hören. Zuweilen pflanzt sich der Schall nicht durch die Luft unmittelbar zu unsern Ohren fort, sondern theilt sich durch eine Erschütterung harter Körper, welche mit unserem Kopfe in Verbindung stehen, den Knochen des Kopfes und da-

*) Die vielfache Verbindung des nervus durus mit den Kiefer- Hals- und Gesichtsnerven erklärt den Consensus des Gehörs mit krankhaften Erscheinungen anderer Systeme.

durch dem Labyrinthe mit. Durch dieses Mittel kann man selbst einen schwachen Schall deutlich hören. Und da auch durch die Eustachische Röhre sich die Erschütterung der Luft nach der Trommelhöhle fortpflanzt, so sieht man leicht den Grund ein, warum schwerhörende Menschen mit geöffnetem Munde besser hören.

290. b)

Die Feinheit und Schärfe des Gehörs hängt zunächst von der vollkommenen Beschaffenheit der Gehörorgane und des Schalles ab. Jedoch sind wir auch im Stande, nach unserer Willkühr oder auf gewisse Reize durch eine Anstrengung der Aufmerksamkeit und durch gewisse Veränderungen in der Lage und Spannung der Gehörorgane unser Gehör zu schärfen, oder durch die entgegengesetzten Veränderungen dasselbe zu mässigen. Bey einer angestrengten Aufmerksamkeit auf einen andern Gegenstand hören wir oft ein starkes Geräusch nicht.

291.

Das Angenehme und Unangenehme des Schalles beruht, wie überhaupt jede andere angenehme und unangenehme Empfindung, sehr oft auf subjective Beschaffenheiten, Gewohnheiten, Idiosyncrasien u. s. w. Jedoch ist es dem Ohre allgemein angenehm, wenn es nur einen Ton auf einmahl hört; es sey nun, dass nur ein Körper schallet, der in allen seinen Theilgen mit gleicher Geschwindigkeit zittert, oder dass mehrere mit gleicher Geschwindigkeit zittern (Einklang). Unangenehm ist es dagegen dem

Ohre, wenn es mehrere Körper zugleich schallen hört, es sey nun, dass sie mit verschiedener Geschwindigkeit zittern, oder dass ein Körper in seinen verschiedenen Theilen mit verschiedener Geschwindigkeit zittert. Ein zu starker Schall ist jedoch immer unangenehm und ein lange fortdauernder Einklang ermüdend.

292.

Die Dauer des Schalles und die Verschiedenheit desselben hängt von der Dauer und Geschwindigkeit der Schwingungen ab; die Stärke des Schalles steht im Verhältnisse mit der Menge und Dichtigkeit der in Schwingung gesetzten Theile.

293.

Wenn die Schwingungen der schallenden Körper mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf einander folgen, so nennen wir die dadurch hervorgebrachte Empfindung den Ton. Der wesentliche Unterschied desselben beruhet auf der Geschwindigkeit, mit welcher die Schwingungen in einer gewissen Zeit auf einander folgen. Eine grosse Anzahl von Schwingungen macht den hohen und eine geringe den tiefen Ton. Euler nimmt an, dass der tiefste hörbare Ton 20 Schwingungen, der höchste 4000 Schwingungen in einer Secunde machte. Daher scheinen die gar zu hohen Töne durch die Menge ihrer Schwingungen die Gehörnerven auf eine unangenehme Art zu reizen.

294.

Wenn eine Saite doppelt so viel Schwingungen in gleicher Zeit macht, als eine andere, so entsteht die Octave in der Musik, wovon der unterste oder tiefste der Grundton heisst, und der höhere die Octave des Grundtons. Zwischen beyden liegen die übrigen sechs Haupttöne, zu denen noch fünf Nebentöne gerechnet werden.

295.

Töne, deren Verhältniss zum Grundton das Ohr leicht unterscheidet, bewirken die Consonanz, welche dem Ohre gefällt. Die übrigen, deren Verhältnisse mehr zusammengesetzt sind und dem Ohre eine unangenehme Empfindung machen, heissen Dissonanzen. Untersuchungen lehren, dass die Verhältnisse der consonirenden Töne zu einander solche sind, welche sich mit kleinen Zahlen ausdrükken lassen, mithin, wenn zwey solche Töne zugleich da sind, die Schwingungen derselben oft zusammen treffen. Von dieser Art ist das Verhältniss des Grundtons zu seiner Octave (1 : 2.); zu seiner grossen Terze (4 : 5.), zu seiner Quinte (2 : 3.). Die Verhältnisse der dissonirenden Töne sind solche, welche nur mit grösseren Zahlen ausgedrückt werden können, so dass die Schwingungen zweyer solcher zugleich schallender Töne nur selten zusammentreffen.

296.

Der Nutzen des Gehöres besteht darin, uns solche Gegenstände, die wir durch andere Sinne

nicht entdecken können, auch selbst schon in einer beträchtlichen Entfernung empfinden zu lassen, und uns dadurch oft für die durch dieselben zu fürchtenden Gefahren zu warnen. Noch wichtiger aber ist der Nutzen des Gehöres in Betracht der allgemeinen menschlichen Geselligkeit, deren Band nur durch die Sprache fest und dauerhaft geschlossen und durch gegenseitige Mittheilung unserer Ideen so sehr erhöhet und verschönert werden konnte. Als einen untergeordneten, obgleich sehr schönen Zweck, kann man das Vergnügen betrachten, welches uns die angenehmen Töne sowohl des Gesanges der Vögel und der Menschen, als auch der künstlichen Musik verschaffen, deren Einfluss auf den ganzen Körper oft unglaublich gross ist, zumahl bey Menschen, welche für diese Art des Genusses empfänglich sind.

297.

Die unter dem Nahmen des Ohrenschmalzes (cerumen aurium) bekannte gelbe, bittere, fettige Masse, welche in gewissen Drüsgen des äussern Gehörganges abgesondert wird, dient vielleicht zum Abhalten kleiner Insekten und zur Mässigung des Schalles. Wenn es sich zu stark anhäuft und verhärtet, oder wenn es in zu geringer Menge und von zu weniger Bitterkeit ist, so schwächt es das Gehör. Merkwürdig ist die Aehnlichkeit und die Verbindung, worin diese Fettigkeit mit der Galle zu stehen scheint. Es enthält nämlich ein fettes, in Alkohol auflösliches Oehl, mit bitteren in Wasser und Alkohol auflösbaren Extractivstoff, und einem in Alkohol unauflösbaren thierischen Stoff, der Ey-

weiss zu seyn scheint. Beym Verbrennen bleibt etwas weniges von thierischer Kohle zurück.

* * *

B. Eustachius de auditus organo in opp. anat. Venet. 1564.

Ant. Mar. Valsalva de aure humana, Bonon. 1704.

Ant. Scarpa de auditu et olfactu, Ticin. 1789.

A. Fr. Walther de membrana tympani, Lips. 1725. in *Haller.* coll. IV.

Dominic. Cotunni de aquaeductibus auris humanae internae, Neap. 1761.

Phil. Fr. Mekel de labyrinthi auris contentis, Arg. 1777.

Leonh. Euler tentamen theoriae music. Petrop. 1739.

Ernst Flor. Chladni Entdeckungen über die Theorie des Klanges, Leipz. 1787.

I. I. Kausch psycholog. Abh. üb. den Einfluss der Töne und insbesondere der Musik auf die Seele, Breslau 1782.

Chr. L. Backmann de effectibus musices in c. h. Erlang. 1792.

Das Gesicht.

298.

Durch das Gehör unterscheiden wir die zitternden Bewegungen der Luft, durch das Gesicht (vi-

sus) die Bewegung des Lichtes. *) Wenn nämlich von den sichtbaren Gegenständen Lichtstrahlen in das Auge fallen, so machen dieselben auf der Netzhaut des Auges ein Bild, welches durch den Sehenerven (nervus opticus) dem Sensorium mitgetheilt und daselbst empfunden wird.

299.

Das Organ des Gesichtes ist also das Auge (oculus), welches wir wegen seines grossen Nuzzens doppelt haben. Die sehr zusammengesetzte und zarte Beschaffenheit dieses Organes erfordert zu seiner Beschützung mehrere Theile, die dann auch zugleich auf das Gesicht mehr oder weniger wesentlichen Einfluss haben.

300.

Das Auge liegt daher in einer grossen knöchernen Höhle, welche mit Fett und andern weichen Theilen ausgepolstert ist, damit es durch Druck und

*) Das Licht ist in seinen chemischen Wirkungen dem Sauerstoffe entgegengesetzt, und dem Wasserstoffe analog. Es verwandelt die oxygenirte Salzsäure in gemeine, färbt die weissen Metallkalke und das Blut dunkler, die Pflanzen grün, Menschen und Thiere in heissen Climaten schwarz. Es wirkt, wie die Gerüche, erquickend auf den Körper, und erregt Niesen, wenn es in die Nase fällt. Beym Sehen kommen diese chemischen Wirkungen kaum in Betracht. Wahrscheinlich rührt jedoch der gelbe Fleck auf der Retina daher, welcher sich im Auge des erwachsenen Menschen und einiger Affen gleich neben der Insertion des Sehenerven zeigt. Beym Kinde und bey Fehlern des Gesichtes fehlt er.

Reibung des Knochens an seinen hintern Theilen nicht beschädigt werden möchte. Vorn werden die Augen zuerst durch die Augenbraunen (supercilia) gegen die zu stark eindringenden Lichtstrahlen sowohl, als auch gegen den von der Stirn herabtriefenden Schweiss geschützt. Daher können sie durch die Wirkung des ihnen eigenen Muskels (corrugator superciliorum) herab und nach der Nase hingezogen werden, wobey sich die Haare der Augenbraunen mehr nach vorne erheben und gerade ausstrecken. Durch die Verbindung jenes Muskels mit dem Ringmuskel (orbicularis palpebrarum) wird seine herabziehende Wirkung noch vermehrt und durch seine Vereinigung mit dem Stirnmuskel (frontalis) geschieht das Erheben der Augenbraunen. Hauptsächlich durch das verschiedene Spiel der Bewegungen der Augenbraunen drücken sich die meisten Gemüthsbewegungen auf dem Gesichte aus, und selbst die natürliche Schönheit des Angesichtes wird durch diese haarichten Bogen ungemein erhöhet.

301.

Durch die Augenlieder wird das Auge noch mehr geschützt, indem sie durch Hülfe ihres Ringmuskels (orbicularis palpebrarum) näher an einander gebracht und loser oder fester verschlossen werden können. Die festeste Verschliessung der Augenlieder befördern die knorpelichten Bogen (tarsi), welche sich an den Rändern der Augenlieder befinden. Sie sind mit Haaren besetzt (Augenwimpern, cilia), welche nach aussen zurückgebogen das zu starke Licht abhalten. Beym Verschliessen der Augenlieder

vor dem Reize eines zu hellen Lichtes oder eines andern Körpers zieht sich der Ringmuskel mehr oder weniger zusammen. Beym Einschlafen und während des Schlafes sinkt das obere Augenlied vermöge seiner Schwere und wegen der Ruhe des aufhebenden Muskels zu dem untern herab. Wir öffnen die Augenlieder durch die Wirkung des hebenden Muskels des oberen Augenliedes (levator palpebrae superioris), wodurch dieses heraufgezogen, das untere Augenlied aber theils durch seine Schwere, theils aber durch die Spannkraft der mit ihm zusammenhängenden Haut und Muskel herabgedrückt wird. Diese Bewegungen der Augenlieder werden erleichtert und zugleich das Auge gegen schmerzhafte Reibung geschützt durch die schmierige Feuchtigkeit, welche sich in den Maibomschen Drüsgen erzeugt und durch die Ausführungsgänge derselben an den Rändern der Augenlieder abgesetzt wird.

302.

Zu demselben Zwecke, wie auch zur Abspülung fremder Körper dienen auch die Thränen (lacrymae), eine wässerigte, salzige, farbenlose Feuchtigkeit, welche aus Wasser, Schleim, Kochsalz, Mineralalkali und phosphorsauren Kalk besteht, und vorzüglich aus der grossen Thränendrüse (glandula lacrymalis), dann aber auch aus der kleinen Thränendrüse (caruncula lacrymalis) abgesondert und durch die aus den kleinen Arterien der angewachsenen Haut (tunica adnata s. conjunctiva) ausschwitzende Feuchtigkeit vesdünnet wird. Damit aber die Thränenfeuchtigkeit nicht beständig über die Wange laufen

könne, sammlet sie sich in zwey Strömen (rivi lacrymales) zwischen der Conjunctiva und jedem Augenliede an; diese vereinigen sich dann in dem innern Augenwinkel, in dem sogenannten Thränensee (Lacus lacrymalis), aus welchem sie dann durch die Oeffnungen der beyden Thränenwärzgen (papillae lacrymalus) oder die Thränenpuncte eingesogen, in die kleinen Thränengänge (cornua lacrymalia) und aus diesen in den Thränensack (saccus lacrymalis) gebracht werden. Aus diesem fliessen sie durch den Thränencanal (ductus lacrymalis) in den untern Nasengang. Wenn diese Thränenwege durch krampfhafte Zuschnürungen ihrer kleinen Schliessmuskeln oder durch mechanische Hindernisse verstopft sind, so fliessen die Thränen beständig die Wange herab. Ein solches Zuschnüren der Thränenwege, aber auch eine vermehrte Thätigkeit der Thränendrüse liegt dem W e i n e n zum Grunde.

303.

Zur Bewegung des Augapfels nach allen Richtungen, um die Lichtstrahlen immer so auffangen zu können, dass das Bild des Gegenstandes in die Axe des Auges fällt, dienen die sechs A u g e n m u s k e l n, wovon viere in gerader Richtung (musculi recti oculi), zwey aber in schräger Richtung (musculi obliqui) zum Augapfel gehen. Durch die Wirkung dieser Muskeln ist das Auge zu den mannigfaltigsten Bewegungen fähig.

304.

In der Mitte dieser Muskeln liegt der A u g- a p f e l (bulbus oculi), welcher aus mehreren durch-

sichtigen Häuten und Feuchtigkeiten besteht. Wenn die Lichtstrahlen auf die Hornhaut in gerader Richtung fallen, so werden sie in derselben und in der hinter ihr befindlichen wässerigten Feuchtigkeit näher an einander gebrochen, so dass der grösste Theil derjenigen Strahlen, die unter einem spitzeren Winkel als den von 48 Graden einfallen, durch die Pupille hindurch kommen kann. Diejenigen aber, welche nur auf die Sklerotica fallen, auch solche, welche nicht in die Pupille, sondern nur auf die vordere Fläche der Regenbogenhaut gelangen, werden, wie von jedem undurchsichtigen Körper, zurückgeworfen und tragen zum Sehen nichts bey. Diese Berechnung der Strahlen geschieht nach dem allgemeinen Gesetze, dass, wenn ein Lichtstrahl aus einem dünnern Mittel in ein dichteres fällt, er so gebrochen wird, dass er dem Perpendikel sich nähert; umgekehrt aber, wenn er aus einem dichteren Mittel in ein dünneres fährt, von dem Einfallslothe sich entfernt, oder der Brechungswinkel grösser, als der Einfallswinkel wird.

305.

Durch die beständige Beweglichkeit der Iris kann die Pupille nach Verhältniss der einfallenden Lichtstrahlen erweitert und verengert werden. Durch den Reiz des Lichtes wird nämlich die Regenbogenhaut zur Zusammenziehung gebracht, indem die einzelnen strahlenförmig convergirenden Schlagädergen derselben sich vermöge ihrer Queerfasern verengern und verlängern. Dadurch ist das Auge im Stande,

nur soviel Lichtstrahlen aufzunehmen, als für seine Empfindlichkeit zweckmässig sind.

306.

Wenn nun die Strahlen aus der dünnern Flüssigkeit auf die dichtere Crystallinse kommen, so werden sie, wie auf einem erhabenen Glase, so gebrochen, dass sie dem Perpendikel sich nähern und zur Convergenz gebracht werden. Aus der Linse gehen sie in den weniger dichten Glaskörper und werden hier wieder von dem Perpendikel abgelenkt, und dadurch noch mehr zur Convergenz gebracht, und so treffen endlich alle Strahlen in einem Punkte auf der Netzhaut (retina) zusammen und machen daselbst ein deutliches aber verkehrt stehendes Bild des sichtbaren Gegenstandes, welches auf eine uns unbekannte Weise die Empfindung des Sehens bewirkt. Wir können nicht annehmen, dass das Bild als Bild die Empfindung bewirke, da es nur ein Phantom ist; und eben so wenig können auch die Farben, die am Bilde sind, die Empfindung der Farben hervorbringen. Nur die Wiedervereinigung der zu einem Strahlenkegel gehörigen Strahlen in einem Punkte auf der Netzhaut erzeugt das deutliche Sehen dieses Punktes und nur die Netzhaut ist für diese Wiedervereinigungspunkte fühlbar und pflanzt die Empfindung durch den Gesichtsnerven bis zum Sensorium fort. Die Vorstellung der Farben könnte vielleicht von der verschiedenen Empfindung herrühren, welche die verschiedenen Gattungen der Lichtstrahlen auf der Netzhaut bewirken.

307.

Durch die Brechung der Lichtstrahlen in den verschiedenen Mitteln, womit das Auge angefüllt ist, wird höchstwahrscheinlich die Farbenzerstreuung aufgehoben, indem wir ohne diese verschiedene Dichtigkeit der Augenfeuchtigkeiten alle Gegenstände, wie bey einem gemeinen Fernrohr, mit Regenbogenfarben bekränzt sehen würden. Der schwarze Schleim, welcher die ganze innere Fläche der Aderhaut überzieht, dient zur Verdunkelung des innern Augenraumes, indem er das Zurückwerfen der Lichtstrahlen verhindert. Auf diese Weise gleicht das Auge vollkommen einer Camera obscura.

308.

Dass wir die auf der Netzhaut verkehrt stehenden Bilder recht sehen, rührt daher, dass wir bey der Empfindung des Sehens mehrerer Gegenstände zusammen die Bilder zu den Bildern beziehen, welche gegen einander mit den Objecten einerley räumliches Verhältniss haben und folglich nicht gegen einander verkehrt seyn können. Wenn sich also alles in der Welt in derselben räumlichen Verbindung auf der Netzhaut abbildet, worin es natürlich ist, so sehen wir nichts verkehrt.

309.

Dass wir mit zween Augen die Gegenstände doch nur einfach sehen, ist ebenfalls leicht begreiflich. Denn wenn gleich von einerley Punkte zwey verschiedene Strahlenkegel nach den beyden Augen gehen, so setzen wir doch den Punkt nur dahin, wohin die Spitze des verlängerten Licht-

kegels treffen muss; und diese Spitze ist ja beyden Strahlenkegeln gemeinschaftlich. Daher muss der Punkt, durch beyde Augen gesehen, nur einfach erscheinen. Das Gegentheil geschieht, wenn man den einen Augapfel mit dem Finger zur Seite drückt, wodurch die Spitzen der Lichtkegel von einander gebracht werden, und also das Object zwiefach empfunden wird. Dazu kömmt noch, dass sich beyde Sehenerven im Gehirn mit einander vereinigen.

310.

Ueberhaupt kömmt es bey dem Urtheile der Seele über das Gesehene auf weit mehr Umstände an, als bey den Empfindungen durch andere Sinne. Wir verbinden von Jugend auf unvermerkt mit dem Gesichte das Getast, und üben uns dadurch, aus dem, was uns das Auge darstellt, Urtheile über die wahren und eigentlichen Lagen, Entfernungen, Grösse und Gestalten der Körper zu fällen. Wir erlangen eine Fertigkeit, aus der Verbindung beyder Sinne bey Gegenständen, die nahe um uns sind, richtig zu urtheilen. Aber weil auch dieses Urtheil mit dem Sehen selbst ohne unser Bewustseyn so innig verbunden ist, so kommt es auch oft, dass wir etwas zu sehen glauben, was wir blos aus dem Gesehenen schliessen, und wir schliessen mannigmahl falsch, obgleich wir richtig sehen (optische Täuschungen).

311.

Wenn man von den äussersten Enden eines sichtbaren Gegenstandes gerade Linien nach dem Mit-

telpunkte der Pupille des Auges zieht, so heisst der Winkel, den sie hier machen, der Sehewinkel oder die scheinbare Grösse des Gegenstandes (angulus opticus, visorius; Magnitudo, Diameter objecti apparens). Dieser Sehewinkel wird bey einerley Object natürlicher Weise grösser, je näher dieses dem Auge kömmt, und desto kleiner, je weiter es sich davon entfernt.

312.

Nach der Grösse dieses Sehewinkels beurtheilen wir die scheinbare Grösse des Gegenstandes. Gegenstände von verschiedenen wahren Grössen können daher dem Auge unter einerley scheinbarer Grösse erscheinen, wenn sie unter einerley Sehewinkeln wahrgenommen werden; und umgekehrt können Gegenstände von einerley wahrer Grösse unter einer verschiedenen scheinbaren wahrgenommen werden, wenn der Sehewinkel verschieden ist. Ausserdem aber beurtheilen wir auch noch die wahre Grösse eines Gegenstandes aus seiner uns bekannten Entfernung, aus der stärkeren oder schwächeren Erleuchtung, worin er uns erscheint, und dann aus den Verhältnissen seines Bildes zu den Bildern naher Gegenstände, deren wahre Grösse wir kennen.

313.

Unsere Urtheile über Entfernungen der Dinge hängen nicht von dem Gesichte allein ab, sondern wir erlangen die Fertigkeit von dem, was wir sehen, auf die Entfernungen, Grössen oder Stellen zu schliessen, oder das Augenmaass, durch Ver-

gleichung der Empfindungen des Gesichtes mit denen des Getastes und durch Erfahrungen, welche wir von Jugend auf unvermerkt hierüber anstellen. Bey nahen Gegenständen schätzen wir die Entfernung derselben aus der zum genauen Sehen nöthigen Veränderung des Auges, welche wir vornehmen müssen, um auf verschiedene Entfernungen deutlich zu sehen, und wir urtheilen dann, dass der Gegenstand da sey, wo die Spitzen der Lichtkegel zu stehen kommen, deren Grundfläche die Pupille des Auges ist. Bey entfernteren Gegenständen schätzen wir die Entfernungen aus dem Winkel, den die beyden Augenaxen mit einander machen; aus der Vergleichung der uns bekannten wahren Grössen derselben mit der scheinbaren, in welcher wir sie wahrnehmen, aus der grösseren oder geringeren Klarheit und Helligkeit, worin wir sie sehen, aus der Deutlichkeit der kleinen Theile eines Gegenstandes und endlich aus der Menge anderer zwischen dem Gegenstande und dem Auge befindlichen Dinge.

314.

Indessen kann ein gesundes Auge entferntere Gegenstände ziemlich deutlich sehen. Da nun das Bild eines entfernteren Gegenstandes nicht so weit hinter die Crystallinse fällt, als das Bild eines näheren, und das Auge doch dann nur deutlich sieht, wenn die Spitzen der Strahlenkegel oder das Bild des Gegenstandes die Netzhäute treffen, so muss das Auge ein Vermögen besitzen, seine Einrichtung zu ändern und dadurch auf grössere oder kleinere Weiten deutlich zu sehen. Dieses Vermögen liegt wahrscheinlich in

der muskulösen Structur der Crystallinse, wodurch sie erhabener und platter werden und also ihre Brennweite vergrössert und verkleinert werden kann. Einigermassen kann auch dazu die gemeinschaftliche Wirkung der vier geraden Augenmuskeln beytragen, wodurch die Hornhaut zusammengedrückt und mithin die Linse der Netzhaut näher gebracht wird.

315.

Jedes Auge hat seine bestimmte Seheweite, oder eine gewisse bestimmte Entfernung, worin es deutlich sieht. Man setzt dieselbe gewöhnlich bey einem gesunden Auge auf 12 bis 16 Zoll, allein sie ist bey vielen Personen grösser oder geringer. Bey einer ungewöhnlich flachen Crystallinse, oder wenn diese der Netzhaut zu nahe liegt, entsteht der Fehler der Weitsichtigkeit (presbyopia), wobey nur entfernte Gegenstände deutlich wahrgenommen werden. Dieser Fehler entsteht gewöhnlich im Alter, durch Austrocknung der Säfte der Crystallinse. Der entgegengesetzte Fehler ist die Kurzsichtigkeit (myopia), welcher von einer zu starken Erhabenheit der Crystallinse oder ihrer zu weiten Entfernung von der Netzhaut entsteht, wobey die Bilder entfernter Gegenstände zu früh auf die Netzhaut fallen Eine krankhafte zu grosse Empfindlichkeit des Auges gegen den Reiz des Lichtes bringt einen Fehler hervor, welchen man Lichtscheue (Photophobia) nennt. Daher sehen solche Augen bey der Dunkelheit und Dämmerung besser, als bey dem Tageslichte. Dieser

Zustand heisst Nyctalopia *), im Gegensatze von der zu wenigen Empfindlichkeit des Auges, welche nur durch starkes Licht gereizt werden kann (hemeralopia). Der höchste Grad dieser Unempfindlichkeit des Sehenerven und der Netzhaut ist der schwarze Staar (amaurosis).

*) Dieser Zustand ist manchen Thieren, z. B. Katzen, Eulen, Fledermäusen etc eigen. Aber auch unter den Menschen findet man ihn nicht selten. Unter den Negern findet man die sogenannten weissen Mohren (Leucaethiopes), Blaffards oder Albino's, denen eine solche Empfindlichkeit eigen ist. Es finden sich auch einzelne Albino's unter den Europäern (Kakerlakken), welche gewöhnlich eine sehr weisse Haut, weisse Haare, blaue Augen und eine schwarze oder rothe Pupille haben. Blumenbach leitet die grosse Empfindlichkeit des Gesichtes dieser Menschen, welche mit einer Röthe des Sterns und der innern Theile des Auges begleitet ist, von dem Mangel des schwarzen Schleimes her (307.), welcher sonst das innere Auge von der fünften Woche nach der Empfängniss an bekleidet, und erklärt die Verbindung zwischen der rothen Farbe der Augen und der Weisse der Haare und der Haut aus der Aehnlichkeit des Gewebes, woraus sich der schwarze Schleim, das malpighische Netz und die Haare bilden. S. de oculis leucaethiopum et iridis motu in Coment. Goett. T. VII. Desgl. Blumenbachs medicinische Bibliothek, 2. und 3. Band. — Die Lichterscheinung in den Augen der Katzen und anderer Thiere erklärt Home aus der Ansammlung des äusseren Lichtes im Auge und der Reflection desselben durch die concave Oberfläche der Choroidea. S. the croonian Lecture expr. and observat. upon the structure of Nerves. In den philosoph. transact. Lond. 1799. P. 1.

316.

Bisweilen dauern die Eindrücke der Gegenstände auf die Netzhaut noch eine Zeitlang fort, wenn gleich die Gegenstände selbst nicht mehr auf das Auge wirken, ja es entstehen bisweilen Veränderungen in der Netzhaut wie von sichtbaren Gegenständen, ohne dass solche gewirkt haben, so dass wir dunkle Flecken, Punkte wie kleine Mücken, Fäden, Netze, Spinneweben, Funken u. dgl. m. zu sehen glauben. Sie steigen in die Höhe, wenn das Auge schnell gegen den Himmel gehoben wird, wenn man aber scharf auf einen Gegenstand sieht, so sinken sie langsam herunter, und verschwinden, bis das Auge wieder bewegt wird. Ueberhaupt scheinen sie der Schwere zu folgen, so wie Körper, welche in einer flüssigen Materie schwimmen. Die Ursache dieser Erscheinungen scheint in einem organischen Fehler der Netzhaut und des Sehenerven zu liegen. Ausser diesen gehören auch noch zu den Gesichtsfehlern; das Nichtsehen der Farbe oder das Sehen falscher Farben, das Schiefsehen und Schielen, das Sehen falscher Gestalten, Lagen und Grössen der Dinge, das Halbsehen und Doppelsehen.

317.

Aus dem Gesagten lässt sich nun leicht beurtheilen, dass ein gutes und vollkommenes Gesicht sowohl auf der Vollkommenheit aller Theile des Auges, als auch auf gewissen Bedingungen der sichtbaren Gegenstände, z. B. ihrer Helligkeit, Entfernung etc. beruhe, und endlich, dass wir ohne Mitwirkung des Getastes nicht im Stande sind, richtige Ideen durch

das Gesicht zu erhalten. Daher bemerkt man schon in der frühesten Kindheit einen Trieb, alles Gesehene zu befühlen, und durch diese häufige Uebung bildet sich endlich ein Vermögen, über Dinge, die dem Auge täglich vorkommen und oft mit dem Gefühle verglichen werden, schnell und richtig zu urtheilen. Das Sehen ist demnach eigentlich eine Fertigkeit, welche sich die Menschen erst erwerben und durch Uebung erlernen müssen. Dies zeigt sich bey den Blindgebohrnen, welche bey reiferem Verstande den Gebrauch des Gesichtes plötzlich durch eine Operation wieder erhielten, und erst durch lange Uebung im Stande waren, die Gegenstände gehörig zu unterscheiden *).

318.

Das Vergnügen und Missvergnügen, welches wir durch das Sehen empfinden, hängt von dem angemessenen Reize ab, welchen die verschiedenen Farben der Körper und deren harmonische Vertheilung, ferner ihre Erleuchtung und die mehr oder minder deutliche Unterscheidung ihrer Gestalt, Entfernung, Bewegung etc. in der Seele erregen. Daher ist zu viel Licht sowohl, als zu wenig, und das Nebeneinanderseyn kräftig abstechender Farben dem Auge nicht so angenehm, als sanfte Schattirungen und Nüancen heller und dunkler Farben. Wir finden daher, dass sich in der Natur die Gegenstände gegen einander gewöhnlich durch sanfte Abstufungen der Farben unterscheiden, und dass selbst der

*) S. Gehlers physikal. Wörterbuch, 4 T. S. 14 f.

Uebergang von Hellung und Finsterniss durch kaum merkliche Grade erfolgt. Auf diesem Wohlgefallen oder Missfallen, welches uns das Sehen gewährt, verbunden mit gewissen andern Ideen, welche der sichtbare Gegenstand in uns erregt, beruhen unsere Begriffe von Schönheit und Hässlichkeit.

319.

Der Nutzen des Gesichtes besteht darin, dass wir die um uns befindlichen Gegenstände und selbst die entfernten mit einer ungemeinen Schnelligkeit und Bestimmtheit wahrnehmen und die uns schädlichen vermeiden, den nützlichen aber uns nähern können. Ausserdem aber hat dieser Sinn einen sehr wichtigen Einfluss auf unsere Glückseligkeit, indem er unsere Ideen mannigfaltig berührt, uns den Genuss angenehmer Gegenstände verschafft und uns in den Stand setzt, durch Nachahmung der sichtbaren Operationen und Gegenstände der Natur und der Kunst eine Menge nützlicher und angenehmer Künste zu erfinden und zu vervollkommnen.

* * *

Petr. Camper de visu, L. B. 1746. in *Haller.* coll. IV.

Jo. Fr. Car. Grimm de visu, Goett. 1758.

Jos. Priestley history and present state of discoveries relating to vision, Lond. 1772. II. Vol.

Abr. Gotth. Kaestner in optica quaedam *Boerhavii* et *Halleri* commentar. Lips, 1758.

Leonh. Euler nova theoria lucis et colorum, in opusc. Berol. 1746.

Fourcroy und *Vauquelin* Analyse der Thränen und des Nasenschleimes, übersetzt in *Reils* Archiv, 1. B. 3. H.

Henr. W. Math. Olbers de oculi mutationibus internis, Goett. 1780.

Reil resp. *Sattig* de lentis crystallinae structura fibrosa, Hal. 1794. *Gren* Journal der Physik, 8. B. 3. St. S. 325. Vergl. Journ. der Erfind. in der Natur u. Ä. W. 7. St. S. 221.

Thom. Young über das Sehen, übersetzt in *Gren* Journ. d. Phys. 8. B. S. 415.

Home über die Muskelbewegung, übersetzt in *Reils* Archiv, II. 1. H. 3. H.

P. Schmidts Bemerkungen über die Structur der Augen der Vögel, ebend. II. 2. H. S. 204.

E. Home über einige Krankheiten der Hornhaut und der geraden Muskeln des Auges, übersetzt in *Reils* Archiv, III. 1. S. 1.

Desselben Untersuchung über die Oeffnung in der Netzhaut verschiedener Thiere, übers. ebendas. IV. III. S. 440.

Reil über den gelben Fleck und die durchsichtige Stelle in der Netzhaut des Auges, ebendas. II. 3. H. S. 468.

Ph. Michaelis über einen gelben Fleck und ein Loch in der Nervenhaut des menschlichen Auges, im Journ. d. Erfind. 15. St. S. 3.

320.

Der Abt Spallanzani machte in neuern Zeiten die Entdeckung, dass völlig geblendete Fleder-

mäuse ebenso handelten, als wenn sie ihr Gesicht hätten. Auch bemerkt man an andern Thieren und selbst an einigen Menschen ein Vermögen, an finstern Orten die Gegenwart von Körpern zu ahnden, die, sie nicht sehen können. Geblendete Fische schwimmen im Wasser herum, ohne irgendwo anzustossen; Fontana hat an Ahlen, welchen man den Kopf abgehackt hatte, dasselbe bemerkt, und Perault sah von einer Viper, der man den Kopf und die Eingeweide genommen hatte, dass sie unter die Steine kroch, wo sie sich gewöhnlich zu verbergen pflegte. Aus diesen merkwürdigen Beobachtungen will man schliessen, dass es ausser den hier abgehandelten fünf Sinnen noch einen gebe, der die Stelle der Augen vertreten könne, wenn sie etwa zerstört sind.

S. *Grens* neues Journ. d. Phys. 1. B. 4. H. *Reils* Archiv, 1. B. 3. H. S. 58.

Die inneren Sinne.

321.

Unter den inneren Sinnen (sensus interni) verstehen wir diejenigen Empfindungen, welche in dem allgemeinen Empfindungsorte entstehen, wenn ein äusserer Eindruck auf die Nerven durch diese zum Gehirne fortgeleitet wird. Dieser äussere Eindruck wird im Gehirne der innere Eindruck. Auf diesen folgt in der Seele das Gefühl einer Veränderung in ihr selbst, und so weit verhält sie sich

blos leidend. Knüpft die Seele aber die successiven Gefühle an einander, so hat sie Vorstellungen (Ideen). Unterscheidet die Seele sich als die schauende Kraft dieser Vorstellungen, so ist sie sich ihrer bewusst. Unterscheidet die Seele sich selbst, ihre Vorstellungen und den vorgestellten Gegenstand, so ist sie sich ihres persönlichen Unterschiedes bewusst.

322.

Dieses Bewusstseyn ihrer selbst in der Seele ist das innere Gefühl, der innere Sinn, der uns uns selbst kennen lehrt. Dadurch, dass ich mich von meinen Vorstellungen und von den vorgestellten Dingen unterscheide, erhalte ich den Begriff von Mir selbst, von meinem Ich — einer Kraft, die vermögend ist, nach gewissen äussern Veranlassungen von den Dingen ausser ihr sich Vorstellungen zu bilden, diese zu behalten, zu vergleichen, davon gerührt und zu gewissen Thätigkeiten bestimmt zu werden. Diese Kraft heisst die Seele. Ob diese Seele von der Materie wesentlich verschieden sey, (hyperphysischer Dualismus) oder ob es nur ein einziges Grundwesen gebe, zu dem das andere sich als blosse Bestimmung, Modification oder Vorstellung verhalte (hyperphysischer Spiritualismus, Idealismus); ferner, ob die Verbindung dieser beyden Gegenstände eine nothwendige Bedingung der Vorstellungen, Gefühle und Begierden sey, lässt sich eben so wenig entscheiden, als sich die Art und Weise begreifen lässt, wie beyde Gegenstände auf einander wirken.

323.

Eine einzelne Vorstellung eines Dinges, wobey wir sowohl unserer Vorstellung, als des vorgestellten Dinges uns bewusst sind, ist ein *Begriff* (notio). Dieser ist entweder *einfach*, oder aus mehreren *zusammengesetzt*.

324.

Wir nehmen einen Gegenstand wahr entweder durch die *Empfindung*, oder durch *deutliche Erkenntniss*. Jene macht das untere oder *sinnliche*, diese das obere oder *vernünftige Erkenntnissvermögen* aus. Die *Empfindung* ist zweyerley. Eine Gattung ist ein einfaches Gefühl entweder der Wirkung von aussen auf unsere Nerven, oder der innern Wirksamkeit der Seele. Diese Empfindung, insofern sie zur unterscheidenden Klarheit erhoben wird, ist der Grund aller unserer Begriffe und Kenntnisse, und insofern sie mit Lust oder Unlust verbunden ist, der Grund der Zuneigung und Abneigung.

325.

Die zweyte Gattung der Empfindung ist aus mehreren einfachen zusammengesetzt, wovon man jedoch nur den Totaleindruck unterscheidet. Dieser Totaleindruck hat unzählige Grade der Stärke. Er ist *verworren*, wenn man das einzelne fast gar nicht unterscheiden kann, und daher unangenehm. Lassen sich aber die einzelnen Theile gehörig unterscheiden und empfinden, so entsteht daraus eine Vorstellung, welche die Grenze der deutlichen und

undeutlichen Erkenntniss ist. Diese Art von Vorstellungen, wenn sie mit angenehmer oder unangenehmer Rührung verbunden ist, ist der höchste Grad von sinnlich - geistiger Lust oder Unlust, und auf ihr beruht die Wirkung der schönen Künste; sie liegt bey allen Leidenschaften zum Grunde, und bey vielen Handlungen ist sie die bestimmende Bewegursache.

326.

Die deutliche Erkenntniss, welche das Verschiedene in einer zusammengesetzten Vorstellung unterscheidet, ist blos der menschlichen Natur eigen. Sie ist sinnlich und geistig. Jene unterscheidet sinnliche Gegenstände nach undeutlich erkannten sinnlichen Eigenschaften, Farbe, Geruch, Geschmack, Härte, Weichheit u. s. w. Die geistig deutliche Erkenntniss beschäftigt sich mit immateriellen Begriffen von unserer Seele, ihren Fähigkeiten, Neigungen, Kräften; von der Körperwelt und der Beschaffenheit ihrer Wirkungen und Ursachen, ihrer Ausdehnung, ihren Grössen u. s. w.

327.

Die Stärke des sinnlichen Eindrucks veranlasst oft in der Seele ein Bewustseyn desselben; oft aber bestimmt sich die Seele aus eigenem Antriebe für einen Gegenstand, um das Verschiedene daran wahrzunehmen und das Wahrgenommene mit andern gemachten Wahrnehmungen zu vergleichen. Diese Anstrengung der Seele heisst die Aufmerksamkeit, und das Gesshäft selbst die Betrachtung. Die Auf-

merksamkeit wird demnach durch körperliche und geistige Eindrücke erzeugt. Jene sind angenehme oder unangenehme Reize unserer Nerven; diese haben ihren Grund in der Ideenverbindung. Das Neue reizt uns auf beyde Arten, sowohl durch den stärkeren Reiz der Nerven, als durch das Bestreben der Seele, das Verhältniss neuer Ideen zu untersuchen. Gleichgültigkeit entsteht aus einer langen Einschränkung auf wenig Gegenstände und wenig Bedürfnisse. Die Aufmerksamkeit ist entweder bedächtig und daher zuverlässig; oder lebhaft und dabey übereilt; anhaltend oder abgebrochen; festgeheftet oder unterbrochen. In den ersten Jahren des Lebens ist die Aufmerksamkeit gewöhnlich geringe, weil Kinder immer zuviel neue Gegenstände wahrnehmen, weil ihre Nerven der Anstrengung eines Erwachsenen nicht fähig sind, weil sie noch zu wenig Ideen haben, um Vergleichungen anstellen zu können, und endlich, weil auch die Absichten, welche jede Betrachtung mehr oder weniger erfordert, bey Kindern in sehr eingeschränktem Maasse statt finden. In den ersten Monaten des Lebens ist noch keine Aufmerksamkeit, sondern ein blosses passives, kaum zusammenhängendes Gefühl. Durch die Wiederholung ähnlicher Eindrücke wird die Seele allmählig auf sich selbst aufmerksam und lernt unterscheiden und beachten. Im Alter nimmt das Vermögen der Aufmerksamkeit oft ab, weil die sinnlichen Werkzeuge nicht mehr die gehörige Biegsamkeit und Reizbarkeit haben, weil die Gegenstände den Alten zu gewöhnlich werden und sie aus Bequemlichkeit nicht gern neue ungewohnte Reize auffassen. Durch

häufige Uebung kann die Aufmerksamkeit sehr geschärft werden.

328.

Die Aufmerksamkeit steht mit dem Erinnerungsvermögen in genauer Verbindung. Die Seele ist nämlich im Stande, ehemalige Vorstellungen, die ihr eine Zeitlang abwesend waren, wieder zu erneuen, mit dem Bewusstseyn, dass sie dieselben schon ehemals gehabt habe. Die Erinnerung ist entweder deutlich, wenn man das Vergangene sich als vergangen und in seinem Zusammenhange mit der gegenwärtigen Vorstellung gedenkt; oder undeutlich, wenn man die ehemaligen Eindrücke unter die gegenwärtigen mischt und nur auf eine dunkle Art sie als ehemalige sich vorstellt, oder wenn man den Zusammenhang und Uebergang von dem Gegenwärtigen zum Vergangenen sich nicht deutlich machen kann.

329.

Das Gedächtniss ist die Fähigkeit, Vorstellungen zu behalten. Die einfachste Aeusserung des Erinnerungsvermögens ist, dass man die sinnlichen Eindrücke bey ihrer Erneuerung von aussen wiedererkennt. Sinnliche Vorstellungen, welche die Seele ein- oder mehrmahl mit einem gewissen Grade von Deutlichkeit gehabt hat, erkennt sie nicht allein wieder, sondern sie ist auch im Stande, die Merkmahle schneller zu übersehen, zu vergleichen und Neues daran wahrzunehmen, als zuerst, da sie ihr noch neu waren.

330.

Aus diesem Vermögen des Wiedererkennens folgt ein anderes. Hat die Seele einen Theil einer zusammengesetzten Vorstellung wieder erkannt, so wird ihr dadurch das Uebrige auch wieder gegenwärtig, wenn nicht gewisse Umstände es hindern. Die Gegenstände unserer Vorstellung sind nämlich auf mehrerley Art mit einander verbunden, nämlich entweder durch Nebeneinanderseyn oder Aufeinanderfolgen, in beyden Fällen entweder zusammenhängend oder zufällig vergesellschaftet. Durch das Nebeneinanderseyn sind verknüpft: 1) die Theile eines Ganzen, wodurch es ein Ganzes wird, das sich in eine Idee fassen lässt; 2) die Eigenschaften, Kräfte, Beschaffenheiten, der Nutzen eines Dinges; 3) gleichzeitige, besondere, doch zusammengehörende Empfindungen, z. B. eine Blume und ihr Geruch; 4) blos gleichzeitige Empfindungen, z. B. von Begebenheiten, die zugleich erfolgen. Durch das Aufeinanderfolgen sind verknüpft: 1) Ursache und Wirkung, 2) philosophische und mathematische Schlüsse, 3) Begebenheiten, sie mögen in Verbindung stehen, oder nicht, 4) Gedanken in einer zusammenhängenden Reihe.

331.

Die Aehnlichkeit oder die Uebereinstimmung zweyer Dinge in irgend einem Merkmahle bringt uns bey der Vorstellung des einen gern das andere in den Sinn. Diese Verkettung der Vorstellungen durch irgend etwas Gemeinschaftliches heisst Ideenasso-

ciation. Sie leitet uns mit einer unbegreiflichen Schnelligkeit von einer Vorstellung zur andern.

332.

Das Vermögen, abwesende Gegenstände der Sinne sich vorzustellen, ist Einbildungskraft. Die Vorstellung des abwesenden Gegenstandes nennt man ein Bild. Die Einbildungskraft erstreckt sich aber auch auf innere Empfindungen, z. B. Leidenschaften, Neigungen und Gemüthszustände, insofern es blos ihre Aeusserungen betrifft. Ueberhaupt beschäftigt sich die Einbildungskraft mehr mit dem äussern Ansehen der Dinge, als mit ihrer innern Beschaffenheit. Durch die eigenmächtige Zusammensetzung und Trennung der Bilder wird sie zur Dichtungskraft. Unter Phantasie versteht man entweder die Einbildungskraft selbst, oder eine blos verworrene Vorstellung des Abwesenden.

333.

Dass der Zustand des Gehirnes auf die Vorstellungskraft Einfluss habe, geht daraus hervor, dass starke, berauschende Getränke den Gang der Ideen unordentlich lebhaft machen, oder gar hemmen; dass Alter und Krankheit und vorzüglich Gehirnfehler das Gedächtniss schwächen. Wie aber dieser Einfluss des Gehirnes beschaffen ist, ob er durch eine Bewegung der Nervenkraft oder der Markfibern des Gehirnes und der Nerven geschehe, oder was für eine Veränderung dieser Theile dabey vorgeht, lässt sich nicht bestimmen.

334.

Das Vergleichungsvermögen besteht in der Wahrnehmung der Aehnlichkeit und Unähnlichkeit, der Uebereinstimmung und des Widerspruches und der mancherley Beziehungen und Verhältnisse der Gegenstände unter einander. Es äussert sich sowohl bey der undeutlichen als der deutlichen Erkenntniss. Bey jener fasst man mehr die äusseren unwesentlichen Aehnlichkeiten und Beziehungen, als die innern und wesentlichen; bemüht sich, den Begriff im Ganzen mit sinnlicher Klarheit schnell und lebhaft zu fassen, und sucht gern die gefallenden und missfallenden Seiten der Sachen auf. Ein merklicher Grad hierin ist der Witz.

335.

Das Vermögen der deutlichen Vergleichung oder der Verstand spürt den innern und wesentlichen Aehnlichkeiten und Verhältnissen nach und sucht die wahre Beschaffenheit der Dinge möglichst zu entdecken. Eine vorzügliche Schärfe des Verstandes ist Scharfsinn. Denken, oder deutliche Vergleichungen zu machen, kömmt dem Verstande zu; Empfinden ist sinnliche Erkenntniss. Beydes vermischt sich in der undeutlichen Erkenntniss.

336.

Durch das Vermögen der deutlichen Vergleichung gelangen wir zu allgemeinen und abgezogenen (abstracten) Begriffen, deren jene die Aehnlichkeit der vorhandenen Dinge, diese gewisse den Dingen, Wir-

kungen und Handlungen zukommende Beschaffenheiten enthalten. Das Vermögen, solche Begriffe zu bilden, nennt man Verstand in engerer Bedeutung. Durch Vergleichung dieser Begriffe gelangen wir zu allgemeinen Wahrheiten. Das Vermögen, den Zusammenhang allgemeiner Wahrheiten einzusehen, nennen wir Vernunft.

337.

Durch die angenehmen oder unangenehmen Empfindungen, welche wir durch den Reiz der äussern und innern Eindrücke erhalten, wird unser Wille oder allgemeines Begehrungsvermögen bestimmt. In Rücksicht der äussern Eindrücke hat demnach unser Körper mehr oder minder Einfluss auf die Bestimmung des Willens. Hierher gehört der Schmerz, welcher von jeder zu starken Reizung der Nerven, und die Wollust, welche von einer ungewöhnlichen, jedoch mässigen Reizung der Nerven entsteht. Eine Art der Wollust ist der Kitzel, und der schwächere Grad von Wollust heisst Wohlbefinden. Daher kann die Wollust bey einer zu starken Erhöhung des Reizes in Schmerz übergehen. Im Allgemeinen sind sich alle Menschen in Absicht der Empfindungen des Schmerzes und der Wollust gleich; indessen zeichnen sich doch einige Menschen durch Idiosyncrasien, d. h. durch besondere, von der Empfindlichkeit anderer Menschen sich unterscheidende Empfindlichkeit bey der Empfindung gewisser Dinge aus. Oft sind solche Idiosyncrasien Folgen offenbarer organischer Fehler; zuweilen lassen sich aber solche nicht entdecken. Ausserdem aber finden noch

oft mancherley kleine Verschiedenheiten in der Empfindung des Angenehmen und Unangenehmen bey verschiedenen Menschen statt, wobey die Gewohnheit oft einen grossen Antheil hat. Durch diese kann der Körper gegen unangenehme Empfindungen und selbst gegen heftige Schmerzen nach und nach so unempfindlich werden, dass er sie fast gar nicht empfindet, und daher auch von dieser Empfindung keine Zurückwirkung auf den Körper entsteht.

338.

Undeutliche Vorstellungen, die mit einem merklichen Grade von Lust oder Unlust und der daraus entspringenden stärkeren Willensäusserung verbunden sind, heissen Leidenschaften. Die Gegenwart von etwas Gutem macht Freude; ihr höchster Grad ist Entzücken; der äussere Ausdruck der Freude ist Fröhlichkeit. Heiterkeit entsteht aus der Leichtigkeit der innern Bewegungen; Behaglichkeit aus der Munterkeit des Körpers; Zufriedenheit ist Ruhe des Gemüthes bey Abwesenheit aller merklich unangenehmen Eindrücke und Entfernung des Verlangens. Diese drey letzten Gemüthszustände sind nicht Leidenschaften und haben auch keine bestimmte Ursach des Vergnügens. Liebe ist das Verlangen nach etwas Gutem. Traurigkeit ist Betrübniss über ein Uebel, welches man als eine Wirkung des Schicksals ansieht. Ist sie anhaltend, so heisst sie Gram und Kummer. Verdruss entsteht über ein Uebel, welches man der Schuld eines andern zuschreibt; ein hoher Grad desselben ist Zorn, und seine Wirkung Rachbegierde.

Furcht ist die Vorstellung eines künftigen Uebels, **Schrecken** eines nahen, unvermutheten und plötzlich entstehenden; **Entsetzen** die Wirkung grosser, ungewöhnlicher, furchtbarer Dinge. Furcht aus innern Empfindungen ohne klare Vorstellung des Uebels ist **Angst**; Furcht eines endlosen oder unerträglich scheinenden Uebels ist **Verzweiflung**. **Muth** entsteht aus dem Gefühle körperlicher Stärke. **Reue** und **Schaam** ist Verdruss über sich selbst. **Verdriesslichkeit** entsteht aus einer Menge unangenehmer Ereignisse von geringerer Wichtigkeit; **Unmuth** ist Zank mit dem Schicksal, der gegen Andere, oft Unschuldige, sich Luft zu machen geneigt ist. Die Vorstellung eines Gutes, welches man nicht besitzt, ist **Verlangen**; Verlangen nach einem sonst genossenen Gute ist **Sehnsucht**. Missvergnügen über das Gut, welches ein Anderer besitzt, ist **Missgunst**, und wenn es mit dem Wunsche, es selbst zu besitzen, verknüpft ist, **Neid**. **Hoffnung** isrt ein gemischter Gemüthszustand, welcher sich auf einer ungewissen Vorstellung der Zukunft gründet. Zu diesen gemischten Gemüthszuständen gehören auch **Verwunderung** und **Erstaunen**, oder die Vorstellungen des Ungewöhnlichen, Neuen, Grossen und Unbegreiflichen, vermischt mit Furcht, Bewunderung oder Ehrfurcht.

339.

Alle diese Verrichtungen der innern Sinne, Leidenschaften und Gemüthsbewegungen haben einen mehr oder minder auffallenden Einfluss auf die Theile und Verrichtungen des Körpers, z. B. den Puls,

das Athemholen, die Ausdünstung, die Verrichtungen der Nerven u. s. w., und dieser Einfluss ist um so grösser, je heftiger und anhaltender sie sind. In einem mässigen Grade, und wenn sie nicht zu lange anhalten, ist ihre Wirkung auf den Körper bey den meisten unschädlich, und oft sogar heilsam, insofern sie die Nervenkraft und viele Verrichtungen des Körpers mässig anstrengen und dadurch Stockungen heben und überhaupt den Körper munterer und thätiger machen. In einem hohen Grade aber wirken sie alle mehr oder weniger auf die Zerstörung des Körpers; und zwar einige durch zu grosse Anstrengung der Nerven und der von diesen mittelbar und unmittelbar abhängenden Verrichtungen; andre aber durch Unterdrückung der Nervenkraft. So erweckt der Zorn eine heftige Anstrengung der Nerven und Muskeln; starkes Klopfen des Herzens und der Arterien, wodurch das Blut in die kleinsten Gefässe dringt, beschleunigt die Absonderung der Galle, und kann in einem hohen Grade durch Ueberreizung der Nerven und Ueberfüllung der Blutgefässe einen schnellen Tod verursachen. Dagegen unterdrückt die Traurigkeit die Nervenkraft und Muskelbewegung, mindert die Bewegung des Herzens und der Arterien, vernichtet den Appetit und die Verdauung, stört die Ab- und Aussonderungen und verursacht Stockungen der Säfte und im hohen Grade schnelle Abzehrungen. Auf diese Art ist jede Geistesanstrengung dem Körper schädlich, indem sie ihm die nöthige Nervenkraft entzieht.

340.

Aber auf der andern Seite haben auch viele Leidenschaften wiederum ihren Grund in der Beschaffenheit des Körpers. Daher hat jedes Temperament seine eigenthümlichen Anlagen zu gewissen Leidenschaften und Neigungen (16-19), obgleich es mehrentheils in unserer Gewalt steht, durch den Einfluss der Vernunft sowohl, als durch eine zweckmässige Einrichtung der Nahrungsmittel die zu heftigen Ausbrüche der Leidenschaften zu mässigen, und oft sogar die körperlichen Anlagen dazu zu verbessern. Die öftere Wirkung der Leidenschaften auf die Muskeln macht in gewissen äussern Theilen, vorzüglich in den Zügen des Gesichtes, solche dauernde Eindrükke, dass diese auch ausser der Zeit des Ausbruches sich nicht verliehren. Auf diese Zeichen gründet sich die Kunst, die Neigungen der Menschen aus ihren Gesichtszügen und den Bewegungen der übrigen Gliedmassen zu erkennen (Physiognomik). Ob sich auf eine ähnliche Art die geistigen Anlagen des Menschen aus der besondern Structur des Gehirnes oder aus einer eigenen, vom Gehirne bestimmten Bildung des Schädels erkennen lassen, wie man in den neuesten Zeiten behauptet hat, wird eine genauere Untersuchung lehren (342 b). So viel lässt sich wenigstens mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die innern Sinne ebenso, wie die äussern, ihre eigenen Organe im Gehirne haben; welches schon der Verlust dieses oder jenes innern Sinnes, welchen die Verletzung dieses oder jenes Theils des Gehirnes nach sich zieht, beweist.

Wir können es jedoch als eine ausgemachte Sache ansehen, dass zwischen den Veränderungen, welche in der Seele und denen, welche im Körper vorgehen, eine gewisse harmonische Ordnung der Gleichzeitigkeit und Succession und daher eine ursächliche Verbindung statt finde. Die Erklärung dieser Verbindung haben Philosophen und Aerzte bis jetzt vergeblich versucht. Die drey berühmtesten Erklärungsarten sind folgende:

1) Die Hypothese der gelegentlichen Ursachen (systema causarum occasionalium). Sie rührt von Cartesius her und behauptet, dass alles in der Natur sinnlich sey, alles nur auf unsern Körper und durch diesen auf die Seele wirke. Ohne Körper könne keine Seele seyn.

2) Die Hypothese der vorherbestimmten Harmonie (systema harmoniae prästabilitae). Sie wurde von Leibnitz und Wolf vertheidigt. Nach ihr kommen die Veränderungen sowohl des Körpers als der Seele, beyde blos aus innern Kräften her, ohne dass eines auf das andere wirkt. So zerfällt die Welt in zwey unabhängige Theile, die nur für den Schöpfer Zusammenhang haben.

3) Die Hypothese von dem physischen Einflusse (systema influxus physici). Sie ist vorzüglich von Stahl angenommen. Nach dieser hat die Seele das Geschäft, ihren Körper zu bilden, zu leiten und zu verbessern, und von ihr allein hängen alle Handlungen des Körpers, seine Gesundheit und seine Krankheiten ab.

342. a)

Diese Verbindung zwischen Seele und Körper sey nun, welche sie wolle, so hängt doch immer von ihrer harmonischen Vollkommenheit die Vollkommenheit der inneren Sinne und von diesen dann wieder die höchste Glückseligkeit des Menschen ab; und ohnstreitig besteht darin der wichtigste Nuzzen der inneren Sinne, den Menschen zu solchen geistigen Genüssen und zu einer solchen Ausbildung fähig zu machen, wodurch er sich von allen andern Geschöpfen hinlänglich unterscheidet und die ihm den höchsten Rang unter allen geschaffenen und sichtbaren Wesen anweiset.

342. b)

Die Behauptung des Dr. Gall, dass eine jede hervorstechende geistige Anlage und Neigung in gewissen bestimmten Bildungen des Gehirnes gegründet sey, die sich äusserlich durch auffallende Erhabenheiten und Vertiefungen des Schädels zu erkennen geben, gründet sich auf seine oben (257. o) näher entwickelte anatomische Darstellung des Gehirnes, und auf die Beobachtung, dass jedes Thier, so wie es verschiedene Geistesfähigkeiten und Neigungen besitzt, auch ein verschiedentlich gebauetes Gehirn und Schädelform besitzt. Die wichtigsten Resultate der Gallschen Lehre sind folgende:

Jeder von den im grossen Gehirn-Ganglion vorkommenden Nervenstreifen bildet eine besondere Windung der Hämisphären, und ist als Organ einer besondern Geistesverrichtung anzusehen, d. h. als ein Theil, auf welchen der Geist bey einer be-

stimmten Thätigkeit wirkt, und welcher daher für diese bestimmte Einwirkung empfänglich und organisirt ist. Die Verrichtung des Gehirns ist dreyfach: 1) organisches Leben, 2) sensitives Leben, 3) denkendes Leben. Jeder dieser Verrichtungen steht ein besonderer Theil, eine besondre Masse des Gehirnes vor, und nur in Rücksicht desjenigen Theiles des Gehirnes, welcher der letzteren vorsteht, nämlich der Hämisphären, hat der Mensch das grösste Gehirn, und nicht überhaupt, wie man bisher angenommen hat, weder in Verhältniss zu der Masse seines Körpers, noch zu der Dicke und Stärke der aus dem Gehirne entspringenden Nerven.

Dass die Hämisphären die eigentlichen Organe des Denkens enthalten, wird dadurch bewiesen, dass sie in den verschiedenen Thierklassen an Grösse und vollkommner Entwickelung in demselben Verhältnisse zunehmen, wie die Geistesfähigkeiten heraustreten, und dass sie sich am vollkommensten und grössten entwickelt beym Menschen befinden.

Die dem organischen und sensitiven Leben vorstehenden Massen des Gehirnes, nämlich die nach unten an der Basis desselben gelegenen Theile und das kleine Gehirn, finden sich auch bey Thieren, ja häufig selbst vollkommner entwickelt, als bey Menschen. Allein es fehlt den Thieren die Vollkommenheit der Hämisphären.

Da die Theile des Gehirnes doppelt sind, so kann der eine desselben verletzt seyn, ohne dass die Function dieses Theiles überhaupt auffallend gestört ist. Uebrigens aber beweisen die einzelnen Störungen der Geistesthätigkeiten nach einzelnen Verletzun-

gen des Gehirnes, das Ausruhen einzelner Seelenkräfte, die verschiedenen Verhältnisse der Seelenkräfte zu einander, der verschiedene Grad ihrer Entwickelung u.s.w., dass das Gehirn nicht ein Organ, sondern dass es ein Sammelplatz von mehreren Organen sey.

Wachen ist der Zustand der Spontaneität über alle Organe des animalischen Lebens. Schlaf ist vollkommne Ruhe der Organe des animalischen Lebens. Träumen ist eine bestimmte Thätigkeit eines einzelnen oder mehrerer Organe des animalischen Lebens, während dass die übrigen ruhen. Dass wir uns des Traumes bewusst sind, kommt daher, weil Bewusstseyn eine allgemeine Eigenschaft aller Organe ist, und kein besondres Organ hat. Hieraus erklärt sich auch das Träumen ohne Schlaf und das Nachtwandeln. Durch die Concentration des ganzen animalischen Lebens auf ein oder einige Organe bey diesen Zuständen werden dann ungewöhnliche Kraftäusserungen, die Lösung der schwierigsten Probleme, Extasen u. dgl. möglich. Auch die merkwürdigen Erscheinungen beym thierischen Magnetismus und bey manchen Arten des Wahnsinnes lassen sich hieraus erklären.

Die Behauptung, dass sich die innern Geistesanlagen durch die äussere Form des Schädels erkennen lassen, stützt sich hauptsächlich darauf, dass die Form des Gehirnes die Form der innern Knochentafel des Schädels vom ersten bis zum letzten Augenblicke des Lebens bestimme, und dass die äussere Lamelle der innern immer parallel laufe; ferner, dass

sich die Intensität der Kraftäusserung eines Organes verhalte, wie die quantitative Entwickelung desselben, und folglich eine mehr ausgebildete geistige Anlage auch ein vollkommner entwickeltes grösseres Organ voraussetze. Die Beweise für diese Sätze, welche von vielen Aerzten und Zergliederern angefochten sind, können hier nicht weiter entwickelt werden.

Verstand des Menschen und Instinct des Thieres rühren von derselben Kraft her, und sind an sich nicht, sondern nur dadurch unterschieden, dass der Mensch diese Kraft versteht, das Thier aber nicht. Nur für die einzelnen bestimmten Fähigkeiten und Neigungen, die den Geistesthätigkeiten und Handlungsweisen der Menschen, wie den Instincten und Handlungsweisen der Thiere zum Grunde liegen, zeigen sich die ausgebildeten Organe, nicht aber für diejenigen, Vermögen und Talente, die das Resultat mehrerer einzelner sind, noch für diejenigen Eigenschaften, welche allen Fähigkeiten gemeinschaftlich zukommen, z. B. das Auffassungsvermögen, das Gedächtniss, die Urtheilskraft, die Einbildungskraft; auch nicht für die verschiedenen Stufen der Ausbildung des Empfindungsvermögens, noch für die Affecten das Gewissen und die Vernunft.

Der Vorwurf, dass durch dieses System die moralische Freyheit vernichtet werde, wird dadurch gehoben, dass durch das Organ nur die Anlage, die Möglichkeit dieser oder jener Geistesthätigkeit, dieses oder jenes Triebes gesetzt sey, nicht aber das Prinzip der Geistesthätigkeit oder des Triebes

selbst. Folglich kann dadurch die moralische Freyheit, d. h. die Bestimmbarkeit durch Motive nicht aufgehoben werden. Nur in der geringeren oder grösseren Empfänglichkeit für Motive ist die moralische Freyheit begründet. Der Mensch hat die höchste Empfänglichkeit für Motive und für die höchsten Motive, und hat selbst Organe dafür, welche durch Uebung und Erziehung cultivirt, erhöhet, und wodurch die angebohrnen Neigungen im Gleichgewicht erhalten werden.

Die einzelnen Organe, deren Stelle sich am Schädel mehr oder minder zu erkennen giebt sind:

1) Das Organ der Geschlechtsliebe, 2) der Kinder- und Jungenliebe, 3) der Anhänglichkeit, 4) der Raufbegierde, 5) des Mordsinnes, 6) des Diebessinnes, 7) der Schlauheit, 8) der Gutmüthigkeit, 9) des Darstellungsvermögens, 10) der Ruhmsucht, 11) der Beharrlichkeit, 12) des Sachsinnes, 13) des Ortsinnes, 14) des Personensinnes, 15) des Farbensinnes, 16) des Tonsinnes, 17) des Zahlensinnes, 18) des Wortsinnes, 19) des Sprachsinnes, 20) des Kunstsinnes, 21) der Bedächtlichkeit, 22) des Höhesinnes, 23) des vergleichenden Scharfsinnes, 24) des metaphysischen Tiefsinnes, 25) des Witzes, 26) der Theosophie.

* * *

S. *Bischofs* oben angeführte Abh. in Hufelands Journ. 21 B. 3 St.

Darstellung der neuen, auf Untersuchungen der Verrichtungen des Gehirnes gegründeten Theorie

der Physiognomik des Herrn Dr. Gall (von Froriep) Weimar 1802.

Loke Essay concerning human understanding, Edit. VII. Lond. 1716.

Bonnet Essai analitique sur les facultés de l'ame, Edit. II. Copenhague et Geneve 1769. übersetzt Bremen 1770

von Irwing Erfahrungen und Untersuchungen über den Menschen, Berlin 1777. 79.

Tiedemanns Untersuch. über den Menschen, 3 Th. Leipzig 1777.

Plattners neue Anthropologie füs Aerzte und Weltweise, Leipzig 1790.

Feders Untersuchungen über den menschlichen Willen, Götting. und Lemgo 1779.

Mendelssohn über die Empfindungen; Berlin 1777.

Schmidts empyrische Psychologie, Jena 1791.

Desselben Physiologie, philosophisch bearbeitet, Jena 1798. 3 B.

Lavaters physiognomische Fragmente.

Der Schlaf.

343. a)

Derjenige Zustand des Körpers, wo er fähig ist, die willkührlichen Bewegungen frey und mit gesunden Organen zu verrichten und äussere Eindrücke zu empfinden, heisst des Wachen. Dieser Zustand

wechselt von Zeit zu Zeit mit einem andern ab, wo jene Fähigkeit der Organe ruht und aufhört.

343. b)

Wenn nämlich der wachende Zustand eine Zeitlang gedauert hat, so nimmt die Munterkeit des Körpers und die Thätigkeit der Organe wegen ihrer erschöpften Erregbarkeit allmählig ab, und es tritt eine Müdigkeit ein, wobey alle äussere Sinne stumpf werden, zuerst das Gesicht und dann das Gehör. Alle Glieder werden träge und schwer, die Muskeln schlaff, und daher sinkt der Körper nach dem Gesetze der Schwere wie ein lebloser Körper zusammen. Zuerst erschlaffen die oberen Theile, und zwar die Hebemuskel der Augenlieder; dann zieht der Ringmuskel sich zusammen und schliesst die Augenspalte, damit durch den Reiz des Lichtes die Ruhe nicht gestört, und durch das Eindringen schädlicher Körper im Schlafe das Auge nicht verletzt werden könne. Gleich nach dem Gesichte hört auch die Empfindung des Gehöres auf. Dann lassen die erschlafften Muskeln des Halses und Nackens den Kopf sinken; die untere Kinnbacke fällt herab. Darauf erschlaffen auch die Muskeln des Rumpfes und der Glieder und so sinkt der ganze Körper zusammen. Das Bewusstseyn der Seele, und mit diesem der Wille wird nun immer schwächer; die letzten Ideen schweben nun noch verworren vor der Seele; oder es entstehen von einer innern Ursache noch neue unzusammenhängende Ideen (Träume) und nach diesen erfolgt der vollkommne Schlaf, wenn nämlich jene Ideen, so wie der Einfluss des Willens auf die

Thätigkeit der Organe und das Bewusstseyn gänzlich aufgehört haben. Daher ruhen im Schlafe alle innere und äussere Sinne um so vollkommner je fester der Schlaf ist.

344.

Nur diejenigen Verrichtungen dauern im Schlafe fort, von welchen unmittelbar die Erhaltung des Lebens abhängt, und die wir unwillkühriiche nennen, nämlich das Athemholen, der Blutumlauf, die Absonderungen, die Verdauung, die Ernährung. Die Bewegung des Herzens und der Pulsschlag, nebst dem Athemholen werden im Schlafe nach und nach langsamer, weil die Summe der Reize im Schlafe abnimmt; daher ist auch die Wärme im Schlafe geringer, die wurmförmige Bewegung des Magens und der Gedärme nebst der Verdauung und dem Fortgange des Unrathes werden geschwächt; die dünneren Feuchtigkeiten gehen langsamer fort, die langsameren verdicken sich, das ergossene Fett sammelt sich an und die Ausdünstung wird vermindert. Während dem sammlet sich nun die verlohrne Nervenkraft wieder an, alle Theile erhalten allmählig ihre gehörige Erregbarkeit wieder, und mit dieser kehrt ihre Rückwirkung auf die Seele, Bewusstseyn, und freye Willensäusserung zurück, und wenn diese völlig hergestellt ist, so bedarf es nur eines geringen Reizes, um das Erwachen herzustellen.

345.

Bey einem solchen natürlichen und sanften Erwachen öffnen sich zuerst die Augenlieder; das Ge-

sicht kehrt nun zurück und etwas später das Gehör. Um den Trieb des langsam fliessenden Blutes durch die Lungen zu befördern, fangen wir an zu gähnen, indem wir mit weitgeöffnetem Munde eine grosse Menge Luft langsam einziehen, wodurch die ganze Lunge stark ausgedehnt wird. Die erschlafften und trägen Muskeln werden durch das Recken wieder angespannt, und dadurch theils die Einwirkung der Nerven auf die Muskeln hergestellt, theils aber auch der gleichmässige Fortgang der Flüssigkeiten und der angehäuften Erregbarkeit in den kleinsten Fasern der Muskeln befördert. Nun tritt die gewöhnliche Munterkeit wieder ein und man fühlt sich erquickt und gestärkt.

346.

Die nächste Ursache des gesunden Schlafes ist eine Erschöpfung der Nerventhätigkeit, welche durch die anhaltende Wirksamkeit aller Organe des Körpers erfolgt, insofern damit die Aufhebung des Willens verbunden ist. Daher gehört zu den entfernten Ursachen jede Thätigkeit der äusseren und inneren Organe, welche mit einem gewissen Aufwande von Nervenkraft geschieht. Daher ist im natürlichen Zustande der Schlaf eine nothwendige Folge des Wachens, und jener tritt um so eher ein und ist um so vollkommner und fester, als die Kräfte der Seele und des Körpers in dem vorhergehenden Wachen mehr angestrengt sind, Dies ist auch der Grund, weshalb bey der Wirkung einzelner Organe welche einen beträchtlichen Aufwand von Nervenkraft erfordern, leicht Ermüdung, Trägheit und Schläf-

rigkeit entsteht. Vorzüglich bemerken wir dies bald nach dem Essen zur Zeit der Verdauung, wo die Nervenkraft nach den Verdauungswerkzeugen abgeleitet wird, und dies um so mehr, je reichlicher der Magen mit Nahrungsmitteln angefüllt ist und je schwerer diese zu verdauen sind. Ausserdem wird auch der natürliche Schlaf durch alle diejenigen Mittel befördert, welche die äussern und innern Reize des Nervensystemes verhindern oder vermindern, z. B. Dunkelheit, Stille, Gemüthsruhe, Langeweile, ein mässiges, eintönendes Geräusch. Aus diesen Gründen wird ein gesunder Mensch am Abend eines jeden Tages müde und schläft die Nacht.

347.

Die Dauer eines gesunden Schlafes lässt sich nicht allgemein bestimmen, da sie von der jedesmahligen Erschöpfung der Nervenkraft abhängt. Daher bedürfen Kinder und Greise eines längeren und öfteren Schlafes, als Menschen im mittleren Alter. Auch hängt dabey vieles von dem Temperamente und der Gewohnheit ab. Im Ganzen genommen sind 6 bis 8 Stunden zum Schlaf für einen gesunden Menschen von mittlerem Alter hinreichend, wenn nicht etwa die vorhergegangene Anstrengung eine längere Dauer desselben erfordert.

348.

Die Wirkung des Schlafes ist, dass die Lebensconsumtion verlängert, die erschöpfte Erregbarkeit aller Organe ersetzt und dadurch ihre Wirksamkeit immer von neuem hergestellt wird. Daraus er-

hellt, dass der Schlaf zur Erhaltung des Lebens und der Gesundheit unentbehrlich sey. Daher bringt lange anhaltende Schlaflosigkeit Schwäche, Kälte, Fieber, Raserey, Wahnsinn, Abzehrung und endlich den Tod hervor.

349.

Aber nicht jeder Schlaf ist natürlich und gesund. Widernatürlich ist jeder Schlaf, welcher von Hindernissen der freyen Bewegung der Nervenkraft, vom Mangel der Erregung, oder von gewissen künstlichen, die Nervenkraft auf eine eigenthümliche Art unterdrückenden Mitteln entsteht, es mag nun eine Erschöpfung vorhergegangen seyn oder nicht. Hierher gehört 1) jeder Durck auf das Gehirn durch Anhäufung des Blutes oder wässerigter Feuchtigkeiten, oder durch eingedrückte Stücken des Hirnschädels. Jene Blutanhäufung kann durch äussere Hitze und äussere Kälte, durch hitzige Getränke und Gewürze u. s. w entstehen.

2) Jede Erschöpfung des Blutes und der Nervenkraft, durch starke Blutflüsse, heftige Anstrengungen des Nervensystemes u. s. w. oder auch Ableitung des Blutes und der Nervenkraft vom Gehirn nach andern Theilen, z. B. durch warme Fussbäder, Clystiere.

3) Die Wirkung gewisser narkotischer Gifte und Gerüche, welche durch ein eignes Princip die Nerventhätigkeit unterdrücken.

4) Gewissermassen kann man auch denjenigen Schlaf widernatürlich nennen, welcher blos vom Mangel an Erregung ohne Erschöpfung entsteht, wie z. B. der Schlaf, welchen die Langeweile oder die

Stille und Dunkelheit hervorbringt. Durch diesen Mangel an Erregung wird die Erregbarkeit im Gehirn und dem Nervensystem zu stark angehäuft, und wenn diese Anhäufung zu lange dauert, so erfolgt darauf endlich ein Mangel an Erregbarkeit und eine Trägheit des Nervensystemes. Eben dadurch wird auch ein zu langer Schlaf schädlich, welcher Betäubung, Dummheit, Blödsinn und selbst Schlagfluss veranlasst.

350.

Gehindert wird der Schlaf durch jede zu starke Erregung des Nervensystemes, welche durch innere oder äussere Reize hervorgebracht wird. Hierher gehören starkes Nachdenken, Sorgen, Kummer und alle heftige Leidenschaften, Wallungen und Blutanhäufungen, Schmerzen, starkes Geräusch, helles Licht u. dgl. m. Daher erwacht man auch aus einem natürlichen und festen Schlafe, wenn diese Reize so stark auf das Nervensystem wirken, dass durch die Thätigkeit desselben rege gemacht wird. Aber auch Mangel an einem zur Gewohnheit gewordenen Reize kann den Schlaf hindern. So z. B. erwacht der Müller, wenn seine Mühle still steht.

351.

Wenn aber insbesondere die Reize der inneren Sinne während des Schlafes zu wirken fortfahren, und dem Gehirne keine vollkommene Ruhe gestatten, so entstehen die Träume, wodurch der Schlaf weniger erquickend und unvollkommen wird. Diese pflegen seltener in den ersten Stunden des Schlafes, wo die Erregbarkeit des Sensoriums noch nicht völlig

hergestellt ist, zu entstehen, sondern mehrentheils erst in den Morgenstunden, wenn die Nervenkraft ersetzt ist, es sey denn, dass sich die Seele anhaltend mit einer Idee beschäftiget, deren Eindruck auch ein fester Schlaf nicht leicht verlöscht. Aber auch gewisse körperliche Reize werden zuweilen während des Schlafes zum Sensorium fortgepflanzt, und dadurch nach dem Gesetze der Ideenverbindung andere Ideen und Empfindungen im Sensorium rege gemacht.

352.

Eben so wirken aber die Träume nicht selten auf die Organe des Körpers, vorzüglich auf die Muskeln zurück, und bringen darin mannigfaltige Bewegungen hervor, so dass man sich im Schlafe umwendet, spricht, sich aufrichtet u. s. w. Nur selten ist diese Gegenwirkung so stark, dass dadurch das N a c h t w a n d e r n entsteht, ein Zustand zwischen Schlafen und Wachen, wobey der Mensch im Schlafe herumgeht, und ohne Bewustseyn der Seele alle Bewegungen und Handlungen verrichtet, wozu er im wachenden Zustande fähig ist, ohne sich derselben nachher erinnern zu können. (Vergl. 342. b.)

* * *

Steph. Dickson de somno, Ed. 1783.

Rob. Cleghorn de somno, Edinb. 1783.

F. Hildebrandt Abhandlung vom Schlafe bey *Campens* Beobachtungen über den Schlaf, im Braunschweigischen Journ. 1788. 6 St. S. 141.

H. Nudow Versuch einer Theorie des Schlafes, Königsberg 1791.

Dan. Langhans de causis ortae a pastu somnolentiae, Goett. 1747.

Jo. Gott. Krüger de somnio morborum patre et filio, Helmst. 1754.

I. H. C. Niemeyer über den Schlaf in dessen Materialien zur Erregungstheorie, herausgegeben von *Mühry*, Göttingen 1800.

Georg. Gottl. Richter resp. *I. F. Müller* de statu mixto somni et vigiliae, quo dormientes multa vigilantium munera obeunt. Goett 1756. in opusc. ed. *Ackermann*, Francof. 1780. II.

Unzers Arzt, Hamburg 1760. 74. 78. St.

Das Zeugungsgeschäft überhaupt.

353.

Zur Erhaltung und Fortpflanzung seines Geschlechts wurde dem menschlichen Körper gleich andern Thieren die Fähigkeit gegeben, seines Gleichen zu zeugen, und zwar mittelst eigener, dazu bestimmter Theile, welche daher Zeugungstheile heissen. Diese Theile, obgleich bey beyden Geschlechtern zu einem Zwecke eingerichtet, der nur durch gemeinschaftliche Mitwürkung erreicht werden kann, sind jedoch in Absicht ihrer Beschaffenheit sehr von einander verschieden, und bestimmen

daher das absolute Unterscheidungszeichen beyder Geschlechter, des männlichen und weiblichen, daher man sie auch Geschlechtstheile zu nennen pflegt. Nur in seltenen Fällen findet man bey einem Menschen eine so besondere, von der gewöhnlichen abweichende Beschaffenheit der Geburtstheile, dass es scheint, als wenn beyde Geschlechter in einem vereinigt wären, daher man solche Menschen Zwitter nennt. Aber obgleich dieses Naturspiel oft beym ersten Ansehen durch seine auffallende Aehnlichkeit täuschen kann, so findet man doch gewöhnlich bey einer genauen Untersuchung und Zergliederung, dass entweder nur ein Geschlechtstheil wirklich ausgebildet und zu seinem Zwecke brauchbar sey, oder dass eine widernatürliche und krankhafte, zur Erzeugung völlig unbrauchbare Verbildung dabey zum Grunde liege. *)

354.

Das Weib hat bey der Zeugung überhaupt die Bestimmung, den ersten Keim des neuen Menschen in seinem Leibe aufzunehmen, (Empfängniss) denselben weiter auszubilden, zu ernähren und so lange aufzubewahren, bis er im Stande ist, sein Leben durch seine eigenen Organe fortzusetzen (Schwangerschaft). Bis zu diesem Zeitpunkte heisst er Embryo oder Leibesfrucht, und unterscheidet sich überhaupt von dem neugebohrnen Kinde, vor-

*) Die sehr merkwürdige Beschreibung und Abbildung eines weiblichen Zwitters findet man in Hufelands Journal der practischen Arzneykunde, 11. B. 3. St. S. 170.

züglich aber durch das ihm mangelnde Vermögen, ausserhalb der organischen Verbindung mit der Mutter fortzuleben. Ohne Mitwirkung des Mannes (Zeugung) kann jedoch der Embryo in dem Leibe des Weibes nicht entstehen, und diese gemeinschaftliche Mitwirkung beyder Geschlechter zur Hervorbringung eines Foetus geschieht bey der Begattung (coitus).

355.

Bevor wir das Zeugungsgeschäft des Mannes und Weibes insbesondere betrachten, wollen wir hier die wichtigsten relativen Merkmahle angeben, wodurch sich, ausser den Geschlechtstheilen, die Bildung des erwachsenen männlichen Körpers von der des weiblichen unterscheidet. Bey Kindern, deren Körper noch nicht ausgebildet ist, ist diese relative Verschiedenheit nicht so auffallend, und dies um so weniger, je jünger sie sind, so dass sogar ganz junge männliche und weibliche Embryonen von wenig Monaten auf den ersten Blick kaum von einander zu unterscheiden sind.

356.

Im Allgemeinen ist der erwachsene männliche Körper länger, die Fasern und das Zellgewebe desselben sind härter, steifer, stärker, die Knochen dicker, derber, eckigter, rauher und mit stärkeren Fortsätzen, die Schlüsselbeine gebogener und schräger gegen die Brust, die Rippen dicker und fester, die Brust breiter, das Becken schmaler und enger, der Bauch fester und straffer und überhaupt al-

le Muskeln dicker, härter, stärker, das Fell gröber, härter und stärker behaart, vorzüglich durch den Bart; der Kehlkopf grösser und daher die Stimme gröber, die Brüste viel kleiner, platter, und überhaupt der ganze Umriss des Körpers viel eckigter, als beym weiblichen Geschlechte.

357.

Der erwachsene weibliche Körper ist kürzer, die Fasern und das Zellgewebe sind weicher, schlaffer, ausdehnbarer und daher nachgiebiger gegen die eindringenden Feuchtigkeiten; die Knochen dünner, schwächer, rundlicher, glätter, mit weniger hervorstehenden Fortsätzen; die Schlüsselbeine gerader, die Rippen dünner und mit längern Knorpeln versehen, daher biegsamer und ausdehnbarer; die Brust schmaler; das Becken breiter und weiter und die Schenkel nach oben weiter auseinanderstehend, nach den Knieen schräger zusammenstossend; der Bauch schlaffer und ausdehnbarer, und überhaupt alle Muskeln dünner, weicher, schwächer; das Fell feiner, weicher, glatter, weniger behaart; der Kehlkopf kleiner und daher die Stimme feiner; die Brüste viel grösser, runder, dicker, die ganze Oberfläche des Körpers runder, saftvoller und daher der Umriss des ganzen Körpers sanfter und weicher, als beym männlichen Geschlechte.

* * *

Melch. Sebitz de discrimine corporis virilis et muliebris, Argent. 1649.

Franc. Thierry resp. *Moreau* an praeter genitalia sexus inter se discrepant? Paris 1740.

L. F. Ackermann über die körperlichen Verschiedenheiten des Mannes vom Weibe ausser den Geschlechtstheilen, aus dem Lat. übersetzt von *Wenzel*, Mainz 1788.

Vortrefliche Abbildungen des männlichen und weiblichen Körpers findet man in *Vesalii* epit. libror. de c. h. anat. Bas. 1542. nach *Titian* und bey *Bidloo* anat. c. h nach *Lairesse*. Die Gerippe und Muskeln in *Loders* anatomischen Tafeln.

Das Zeugungsgeschäft des Mannes.

358.

Der junge männliche Körper tritt gegen das funfzehnte bis achtzehnte Jahr (in wärmeren Climaten früher) in die Zeit der Mannbarkeit, wobey verschiedene wichtige Veränderungen in ihm vorgehen, welche von der Absonderung des Saamens in den Zeugungstheilen und den damit verbundenen oder gleichzeitigen Entwickelungen vieler Organe abhangen.

359.

Der männliche Saamen ist ein weissgrauer dicklichter Saft von grosser specifischer Schwere und einem eigenthümlichen starken Geruche. Im Wasser sinkt er zum Theil zu Boden und bildet faserigte Streifen wie Schleim, zum Theil aber schwimmt er

oben und gerinnt in dünne, dem Spinnwebe ähnliche Häutgen, welche sich zuletzt aber gleichfalls im Wasser auflösen und dieses trübe machen. Mit Weingeist gerinnt er; in Säuren löset er sich auf und wird von Laugensalzen und ätherischen Oehlen verdickt.

360.

Seine Bestandtheile scheinen Lymphe und Faserstoff von vorzüglicher Güte zu seyn und dabey ein ihm eigener flüchtiger Stoff; auch fand man in ihm phosphorsauren Kalk. Die chemische Zerlegung zeigt in ihm die nämlichen Grundstoffe, als in dem Serum des Blutes, nach Vauquelin 900 Theile Wasser, 60 Schleim, 10 Natrum und 30 phosphorsauren Kalk.

361.

Ausserdem aber enthält der vollkommene, eine Zeitlang in den Zeugungstheilen aufbewahrte Saamen des Menschen und sehr vieler Thiere eine Menge kleiner mikroskopischer Thierchen von eyrunder Gestalt, an einem Ende mit einem dünnen Schwänzgen begabt, welche zuerst Leeuwenhök in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts entdeckte und beschrieb.*) Man hat bemerkt, dass diese Saamen-

*) S. Ant. Leeuwenhoek opera, Leid. 1722. Ein holländischer Naturforscher, Hartsoeker, behauptet, die Saamenthierchen vor Leeuwenhoek gesehen zu haben. S. dessen Essay de dioptrique, Paris 1694. Herr von Haller schreibt die erste Entdekkung derselben einem Deutschen, Ludwig von Hammen aus Danzig, zu.

thierchen in grösseren und kleineren Thiergeschlechtern fast einerley Grösse und Gestalt haben, und dass sie nur wenig Stunden nach der Ausleerung des Saamens leben können. Uebrigens haben sie eine freye, willkührliche Bewegung. Von einigen werden sie als ein wesentlicher Bestandtheil eines fruchtbaren Saamens angesehen, indem Beobachtungen lehren, dass man sie bey Kindern vor der Mannbarkeit und bey Bastardthieren, z. B. bey Mauleseln, nicht findet; andere aber erklären sie für blos zufällige Erscheinungen, so wie ähnliche Infusionsthierchen in andern stockenden Säften.*)

362.

Der eigentliche befruchtende Saamen wird in den Hoden aus dem Blute abgesondert und bereitet, und je mehr nahrhafte Theile im Blute sind, desto grösser ist die Menge und desto vollkommener die Beschaffenheit des Saamens. Wie die Absonderung dieses so wichtigen Saftes geschieht, und wodurch sie sich von andern Absonderungen unterscheidet, lässt sich zwar nicht bestimmen, indessen scheinen die unendlich vielen und feinen Gefässe und Canäle und ihre wunderbaren Verschlingungen in den Hoden und Nebenhoden schon auf die grosse Wichtigkeit des darin zubereiteten Saftes hinzudeuten, und dies um so mehr, da keine der übrigen Absonderungen so viel Zeit gebraucht und so spät beginnt, als eben diese. Wahrscheinlich erhält der

*) S. Blumenbach über den Bildungstrieb, Göttingen 1789. S. 9.

fruchtbare Saamen auch einen bedeutenden Theil des feinen Nervenprincips, welches aus der Grösse der zu den Hoden gehenden Nerven, aus der Wichtigkeit und der Bestimmung des Saamens und aus dem grossen und nachtheiligen Einfluss auf das Nervensystem und die Lebenskräfte erhellet, welcher mit der Verschwendung dieses Saftes verbunden ist.

363.

Aus den kleinen Saamenführenden Gefässen (vasa seminalia) des Hoden ergiesst sich der Saamen in weitere Röhrchen (vasa efferentia) und aus diesen in den Anfang des Nebenhoden (caput epididymidis). Aus diesem kömmt er nun allmählig in den Ausführungsgang oder ableitenden Gang (ductus deferens) und aus diesem bis zu der kleinen Mündung, welche in der Harnröhre neben dem Schnepfenkopfe (caput gallinaginis) liegt. Der Fortgang des Saamens durch alle diese Theile kann wegen der Menge der Saamengefässe und der geringen Menge des Saamens nur sehr langsam geschehen. Wahrscheinlich wird derselbe jedoch durch die Bewegung der Arterien, durch den Druck des immer von neuem abgesonderten Saamens, durch die abhängige Lage des ableitenden Saamenganges und durch die Muskularwirkung des Cremaster und Psoas befördert. Dass der Saame aber wirklich den beschriebenen Weg nehme, beweisen die Unterbindung des ableitenden Saamenganges und das darnach erfolgende Anschwellen der Hoden und Nebenhoden und selbst das Platzen der Saamengefässe.

364.

Damit aber der Saame nicht beständig in die Harnröhre fliesse, sind die Mündungen der ableitenden Saamengänge durch eigene Schliessmuskeln (sphincteres) geschlossen. Daher tritt der Saame aus jedem Saamengange in das neben ihm liegende **Saamenbläsgen** (vesicula seminalis) zurück, mit deren Ausführungsgange er sich vereiniget. In den beyden Saamenbläsgen bleibt nun der Saamen eine kürzere oder längere Zeit liegen und verliehrt daselbst durch die einsaugenden Gefässe einen Theil seiner Flüssigkeit. Ob jedoch bey einem längeren Aufenthalte des Saamens in den Saamenbläsgen wesentliche Theile des Saamens eingesaugt werden, wie man aus den auffallenden Veränderungen, welche mit der Mannbarkeit im Körper vorgehen, und aus der ohne allen Nachtheil des Körpers bisweilen lange Zeit unterbrochenen Ausleerung des Saamens schliessen mögte, ist nicht erwiesen, noch wahrscheinlich.

365.

Sobald nämlich der männliche Körper **mannbar** wird, so nimmt seine Stärke, die Festigkeit seiner Musheln, seine Lebenskraft und sein Muth zu. Seine Zeugungstheile wachsen nach Verhältniss mehr, als bisher; der Venusberg und die Seiten des Hodensacks, auch die Achselgruben werden mit Haaren besetzt, und hernach etwas später kömmt auch der Bart und zuweilen Haare auf der Brust hervor. Zugleich wird die Stimme tiefer und männlich, und mit diesen körperlichen Veränderungen sind oft eben so auffallende Veränderungen der Denkart, der Lei-

denschaften und des ganzen äusseren Benehmens verbunden. Mit dem Ende des Wachsthums (gegen das zwanzigste bis fünf und zwanzigste Jahr) hat diese Veränderung ihre Vollkommenheit erreicht.

366. a)

Dass diese Veränderungen wirklich von dem eingesogenen vollkommenen Saamen herrühren sollen, will man mit solchen Menschen beweisen, die ihrer Hoden und Nebenhoden in frühen Jahren beraubt sind (Castraten), oder denen sie unbrauchbar gemacht wurden. Die vornehmsten Folgen dieser Verstümmelung sind Weichlichkeit des Körpers, Muthlosigkeit, Fettwerden, Mangel des Bartes und der Schaamhaare und eine feine, weibische Stimme. Viele dieser Wirkungen bemerkt man sogar bey castrirten Thieren, z. B. bey Pferden, Hähnen, Ochsen u. s. w., und man will daraus den Schluss machen, dass blos der Reiz des fertigen und gehörig ausgearbeiteten Saamens die vorhin (365) angegebenen Veränderungen bewirke. Dass übrigens einige Castraten mit einer gewissen wollüstigen Empfindung einen saamenähnlichen Saft ausleeren, rühre daher, dass sich die Saamenbläsgen in Ermangelung eines wahren Saamens mit einer flüssigen, aus den Enden der Arterien ausgehauchten Lymphe füllen, welche in Gemeinschaft mit dem Safte der Vorsteherdrüse ausgeleert werden, aber nie befruchten kann.

366. b)

Wahrscheinlicher ist es jedoch, dass nicht der wieder in das Blut eingesogene vollkommene Saame

die angeführten Veränderungen der Mannbarkeit hervorbringt, indem wir im gesunden Zustande nirgend eine ähnliche Einsaugung eines vollkommenen abgeschiedenen Saftes bemerken. Vielmehr scheinen jene Veränderungen als gleichzeitige oder von einander abhängige Entwickelungen der Lebenskraft und der Thätigkeit verschiedener Theile und Organe angesehen werden zu müssen, die durch wechselseitigen Einfluss der Bildungs- und chemischen Gesetze vermittelst eines noch unbekannten Zusammenhangs unter sich verbunden sind, so wie die ganze Lebensperiode in eine fortschreitende Veränderung des Ganzen besteht. Nur im kranken Zustande sahe man in einem seltenen Falle bey anhaltender Verhinderung der Saamen - Ausleerung ein periodisches Ausschwitzen einer perlfarbigen klebrigten Materie unter brennenden Empfindungen aus der Harnröhre, dem Mastdarm und der innern Fläche der Hände entstehen. Ueberdem aber zeigen die freywilligen und unwillkührlichen nächtlichen Saamen - Ergiessungen, (pollutiones) welche selbst bey dem gesundesten Menschen und ohne vorhergegangene Reizung entstehen, dass der Saame zur Ausstossung, nicht aber zur Wieder - Aufnahme in die Masse der Säfte bestimmt ist. Selbst die belebten organischen Thierchen, welche der gesunde und frische Saame enthält, (361) scheinen nicht zur Resorption geschickt und bestimmt zu seyn.

367.

Sobald sich nun in den Saamenbläsgen eine beträchtliche Menge Saamen angesammlet hat, erregt

derselbe einen gewissen wollüstigen Reiz in den Zeugungstheilen, welcher sich dem ganzen Nervensysteme mittheilt, und den Geschlechtstrieb rege macht. Durch diesen Reiz und dessen wunderbare Wirkung auf die Nerven und Blutgefässe entsteht eine Ergiessung des Blutes in die fachichten Körper des männlichen Gliedes, welches in seinem gewöhnlichen Zustande schlaff herabhängt, durch diese Anfüllung mit Blut aber anschwillt und sich aufrichtet. Bey dieser Aufrichtung ziehen die anspannenden Muskeln des männlichen Gliedes (sustentatores penis s. erectores) die hinteren Enden der schwammichten Körper abwärts und rückwärts, können auch wohl die Venen derselben etwas zusammenpressen und dadurch sowohl, als indem das männliche Glied an seinem Aufhängebande wie ein Hebel ruht, die Aufrichtung des Penis vermehren helfen. Auch befestigen und spannen sie das Glied von beyden Seiten und halten es in der zur Begattung nöthigen Richtung. Ihre Wirkung hängt von unserer Willkühr ab, jedoch erfolgt dieselbe bey starken Reizen auch wider unsern Willen.

368.

Durch diese Aufrichtung des männlichen Gliedes wird nun die Spannung und die Erregbarkeit der Nerven derselben, besonders an der Eichel und Vorhaut, vermehrt, und die Vorhaut selbst, welche im schlaffen Zustande die äusserst empfindliche Eichel bedeckt und ihr zum Schutze dient, bis an den Rand derselben (corona glandis) zurückgezogen. Damit dies ohne Reibung und Schmerz der Eichel ge-

schehe, werden diese Theile durch die fettige Salbe (smegma), die sich am Rande der Eichel aus kleinen Bälgen absondert, schlüpfrig erhalten. Ausserdem aber wird bey dem Steifwerden der männlichen Ruthe und die damit verbundene Ausdehnung des fachichten Körpers der Harnröhre die Harnröhre selbst cylindrisch erweitert und der Länge nach offen gehalten, um den Ausfluss des Saamens zu erleichtern.

369.

Die Ergiessung des Saamens aus den Saamenbläsgen und zugleich aus den Saamengängen geschieht dadurch, dass diese Theile durch eine idiopathische Reizung der Zeugungstheile oder durch den Reiz wollüstiger Ideen in eine heftige Bewegung gerathen, wodurch der Widerstand der Schliessmuskeln (364) überwunden und der Saame in die Harnröhre gepresst wird. Diese Ergiessung geschieht nicht auf einmahl, sondern mit einer Art von convulsivischer, absatzweise erfolgender Bewegung, wobey jedesmahl nur wenig Saamen ausgepresst wird. Auch wird dabey nicht aller Saamen aus den Saamenbläsgen ausgeleert, sondern immer nur ein Theil desselben. Während dieser gewaltigen Bewegung kräuselt sich auch der Hodensack vom Nervenreize der Hautnerven, und die Cremastermuskeln, welche die Hoden in die Höhe ziehen, scheinen sie etwas zusammenzudrücken und dadurch die Ausleerung des in den Hoden befindlichen Saamens zu befördern. Daher sind auch diese Muskeln vorzüglich stark bey solchen Thieren, denen die Saamenbläsgen fehlen und wo deshalb aller Saamen aus den Hoden gedrängt werden muss.

370.

Indem der Saamen aus den beyden Mündungen seiner Ausführungsgänge neben dem Schnepfenkopfe hervortritt, wird er mit dem Safte der Vorsteherdrüse (prostata), der sich an eben dieser Stelle aus ihren vielen kleinen Mündungen ergiesst, vermischt. Dieser Saft ist flüssiger, weisser, leichter und nicht von so starkem Geruch, als der Saame, und dient dazu, den Saamen zu verdünnen, vielleicht auch, dessen flüchtige und geistige Bestandtheile einzuhüllen.

371.

Mit diesem Safte und ausserdem noch mit einigem Schleime der Harnröhre vermischt, wird nun der Saamen aus der Harnröhre durch den Harntreiber (accelerator urinae) mit einer zuckenden Bewegung herausgeschnellt. Die ganze Ergiessung ist mit einer gewissen wollüstigen Empfindung verbunden, woran das ganze Nervensystem mehr oder weniger starken Antheil nimmt. Dieser Antheil ist nämlich um so stärker, je heftiger der Geschlechtstrieb und je länger vorher er nicht befriedigt ist; auch kömmt dabey die Stärke der Leidenschaft und Einbildungskraft und mehrere andere Umstände mit in Betrachtung. Die Ergiessung selbst ist unwillkührlich, aber die entfernten Ursachen derselben, nämlich die wollüstigen Reize, können wir oft nach unserer Willkühr hervorbringen, vermehren und unterdrücken.

372.

Dies ist jedoch nicht ganz der Fall bey den von selbst und ohne unsern Willen erfolgenden nächtlichen Saamenergiessungen (pollutiones nocturnae) die ohne Begattung meist im Schlafe geschehen. Im gesunden Zustande entstehen diese von dem Reize des angesammleten Saamens, welcher durch die Wärme des Bettes und durch die wegen Mangel anderer Reizableitender Eindrücke hier concentrirte Erregbarkeit noch vermehrt wird und wodurch dann gemeiniglich, oft aber auch nicht, wollüstige Bilder und Ideen in der Seele erregt werden, welche den Reiz bis zur Saamenergiessung erhöhen. Oft entstehen aber solche natürliche Saamenergiessungen auch bey kärglichem Vorrathe des Saamens von zufälligen und fremden Reizen z. B. von spätem und reichlichem Abendessen insbesondere solcher Speisen und Getränke, welche durch erhitzende, scharfe, sehr nahrhafte oder grobe unverdauliche Theile die empfindlichen Geschlechtstheile reizen oder drücken und daher trägt auch die Lage auf dem Rücken, die Ansammlung des Kothes und des Urines sehr viel zu einer solchen widernatürlichen und schädlichen Ausleerung des Saamens bey.

373.

Die Wirkung einer jeden Saamenergiessung ist eine mehrere oder mindere Erschöpfung der Erregbarkeit, welche theils von dem Verluste des Saamens selbst, theils aber auch von der heftigen Anstrengung der Nerven herrührt. Dies ist der Grund, weshalb gleich nach dem Erguss das männ-

liche Glied wieder schlaff wird und ein Gefühl von Ermattung des ganzen Körpers eintritt. Jedoch ist dieses Gefühl bey einer naturgemässen, ohne fremde Reize und krankhafte Ursachen erfolgenden Saamenausleerung selten unangenehm; im Gegentheil pflegt damit eine behagliche Erleichterung des vorher empfundenen lästigen Druckes, der Spannung und Reizung verbunden zu seyn und daher ist eine solche unwillkührliche oder durch den Beyschlaf erfolgte Saamenausleerung für gesund anzusehen. Wenn aber diese Ausleerung durch künstliche Reize erzwungen, oder sehr oft wiederholt wird, so entstehen daraus die nachtheiligsten Folgen und Zerrüttung und gänzliche Erschöpfung der Nerventhätigkeit und durch eine heillose Schwächung des ganzen Körpers, wodurch zugleich seine Erregbarkeit so vermehrt wird, dass selbst die mindesten Reize neue Saamenergiessungen veranlassen und dadurch das Uebel bis auf den höchsten Grad vermehren.

374.

So wichtig die Bestimmung und der Nutzen des Saamens in Rücksicht der Fortpflanzung des Geschlechtes und so nöthig daher dessen naturgemässe Ausleerung ist, so wenig ist doch dem männlichen Körper diese Ergiessung nothwendig in Rücksicht seiner selbst, ja, sie kann ohne allen Nachtheil der Gesundheit Jahre lang unterbleiben. Vorzüglich in den Jahren, wo das Wachsthum des Körpers noch nicht vollendet ist, dient die Zurückhaltung des Saamens so wie jeder heftigen Reizung und Ausleerung zur Vermehrung der körperlichen Stärke und

selbst zur Gründung und Befestigung eines unerschrocknen Muthes und eines männlichen Characters. Daher findet man, dass bey enthaltsamen Menschen die Quantität des Saamens sich nur äusserst selten bis zu einem nachtheiligen Uebermasse anhäuft, indem theils die Saamenbläsgen leicht ausdehnbar sind, theils aber auch wegen des gemässigten Reizes nicht zu viel Saamen abgesondert wird; und wo diese beyden Wege nicht zureichend sind, da veranstaltet die Natur jene nächtlichen Ergiessungen, (372) die nur blos unter den hier angegebenen Bedingungen für heilsam gehalten werden können. Dagegen sind alle die übrigen Ergiessungen, die ohne reichlichen Vorrath des Saamens, oder gar wohl durch künstliche Reize entstehen, widernatürlich und höchst schädlich und dies um so mehr, je schwächer, zarter und jünger der Körper ist. Aber auch selbst für starke Körper lässt sich schwer eine allgemeine Gränze des Schädlichen und Unschädlichen dieser Ausleerung bestimmen; wenigstens bleibt hier immer die möglichste Zurückhaltung das sicherste Maass.

* * *

Alex. Monro de testibus et semine in variis animalibus, Edinb. 1755.

Th. Miller de pubertate, Edinb. 1781.

Vauquelins Analyse des männlichen Saamens, übers. in *Hufelands* und *Göttlings* Aufklärungen der N. u. A. W. I, 3 St.

Ledermüllers physikal. Beobachtungen der Saamenthierchen, Nürnb. 1756.

Petr. Em. Asch de natura spermatis observationibus microscopicis indagata, Goett. 1756.

Spallanzani's Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen etc. übersetzt von *Chr. F. Michaelis*, Lpz. 1786.

Fr. von Gleichen genannt Russworm über die Saamen- und Infusionsthierchen, Nürnb. 1778.

Sponitzer über die Turgescenz des männlichen Gliedes im Journale der Erfind. 10. St. S. 3. und 17. St. S. 30.

Theod. G. A. Roose über das Anschwellen des männlichen Gliedes im gesunden Zustande in seinen physiol. Untersuchungen, Braunschweig 1796. und im Journ. der Erfind. 19. St. S. 124.

Fr. Hildebrand über die Ergiessungen des Saamens im Schlafe, Braunschw. 1792.

Chr. Rud. Jänisch de pollutione nocturna, Goetting. 1795.

Jo. Ern. Wichmann de pollutione diurna, Goetting. 1782.

Gabr. Heilmann resp. *Sartorius* de castitate masculae sanitati innocua, roborisque virilis fonte, Virceb. 1796.

Das Zeugungsgeschäft des Weibes.

375.

Der Antheil, welchen das Weib an dem Zeugungsgeschäfte hat, ist weit wichtiger und zusammengesetzter, als der des Mannes, indem es nicht allein den Keim des neuen Menschen in seiner Gebärmutter aufnimmt, sondern auch ihn entwickelt, ausbildet, ernährt und so lange aufbewahrt, bis derselbe von der Mutter getrennt, sein eignes Leben fortsetzen kann. Diese Bestimmung des Weibes beginnt aber erst mit der Periode der Mannbarkeit, welche gewöhnlich früher, als bey dem männlichen Geschlechte eintritt, dagegen aber auch früher endigt. Es läſst sich daher das ganze Zeugungsgeschäft des Weibes am bequemsten in verschiedene Hauptperioden abtheilen, nämlich die der Empfängniss, der Schwangerschaft und der Geburt; die Beschaffenheit des neu entstehenden Menschen und die ihn umgebende Hülle werden wir besonders betrachten.

376.

Zu allen jenen Geschäften sind die weiblichen Zeugungstheile erst dann fähig, wenn das Weib mannbar (pubes) geworden ist, welches gegen das dreyzehnte bis funfzehnte Jahr, in wärmren Climaten früher, geschieht. Um diese Zeit nämlich wachsen die inneren Zeugungstheile des Weibes mehr und werden blutreicher als vorher. Es kommen an dem Venusberge, an den Schaamlefzen und in den Ach-

selgruben, seltener in der Gegend der Brustwarzen, Haare hervor und die Brüste fangen an ausserordentlich erhaben und saftvoll zu werden und wenn diese Veränderungen einige Jahre fortgewährt haben, so haben jene Theile ihre Vollkommenheit erreicht.

377.

Um diese Zeit beginnet der monathliche Blutfluss, oder die monathliche Reinigung, ein periodischer Blutfluss, dem ein jedes gesundes, mannbares und ungeschwängertes Frauenzimmer bis zu den Jahren wo es zum Zeugungsgeschäfte untauglich wird, unterworfen ist und der bis zu diesem Zeitpunkte mit jedem Monden-Monathe wiederkehrt. Daher pflegt er sich in gemässigteren Climaten gegen das vierzehnte bis sechzehnte Jahr einzustellen und zwischen dem vier und vierzigsten bis acht und vierzigsten Jahre aufzuhören. In wärmeren Climaten stellt er sich früher ein und hört auch früher auf.

378.

Das bey der Reinigung ausfliessende Blut wird in der Gebärmutter aus den erweiterten Mündungen der Arterienenden ausgehaucht und fliesst aus dem Muttermunde in die Scheide und so aus deren Oeffnung heraus. In seltenen Fällen kann auch in der Mutterscheide und besonders in deren oberen Theile das Blut hervorkommen und dies geschieht gewöhnlich, wenn eben die Gefässe der Gebärmutter zu diesem Geschäfte untauglich geworden sind. Dass das Menstrualblut übrigens wirklich von den Arterien der

Gebärmutter ausgehaucht werde, beweiset der Augenschein bey umgekehrt vorgefallenen Gebärmüttern und bey solchen, wo der Muttermund widernatürlich verschlossen war und wo sich daher das Blut in der Höhle der Gebärmutter ansammlen musste.

379.

Ehe die Menstruation eintritt, pflegen gewöhnlich einige Zufälle vorherzugehen, welche von der Anhäufung des Blutes in den Gefässen der Gebärmutter herrühren und die man die Vorboten der Reinigung nennt. Dahin gehören ein voller Puls, eine Empfindung von Schwere im Unterleibe, in den Lenden und oft auch in den übrigen Gliedern, jedoch pflegen diese Zufälle im gesunden Zustande nicht sehr merklich zu seyn. Wenn die Menstruation in der letzten Hälfte der vierziger Jahren gänzlich aufhören will, so pflegt sie vorher mehr oder weniger unregelmässig zu werden, bis sie endlich ganz wegbleibt. Merkwürdig ist jedoch, dass sich die Reinigung im sehr hohen Alter zuweilen wieder einfindet.

380.

Die Menge des jedesmal abfliessenden Blutes beträgt gewöhnlich einige Unzen, welche sich innerhalb fünf bis acht Tagen ergiessen. Im Anfange ist das Blut dünn, durchsichtig und wässerigt und nur in geringer Quantität; dann aber nimmt allmählig die Menge und die Röthe des Blutes zu; und so nimmt auch der Blutfluss allmählig wieder ab, indem sich die aushauchenden Arterien nach und nach

wieder zusammenziehen. Indessen hängt die Menge sowohl, als die jedesmalige Dauer des Blutflusses von der allgemeinen Vollblütigkeit sowohl, als von der örtlichen Vollblütigkeit der Gebärmutter und diese wieder von mancherley Reizen, vom Temperamente, der Lebensart, Nahrung u. s. w. ab. Uebrigens ist das Menstrualblut von dem Blute der andern Theile des Körpers gar nicht verschieden.

381.

Nach allen Beobachtungen ist der Mensch das einzige Geschöpf, bey dessen weiblichem Geschlechte dieser Blutfluss wahrgenommen wird, und ohne Grund hat man einige amerikanische Nationen davon ausgenommen. Auch ist die Behauptung, dass auch einige Affenarten menstruirten, noch gar nicht bewiesen.

382.

Die allgemeine Ursache der Menstruation lässt sich zwar einigermassen, aber doch nicht vollständig, aus der grösseren Schlaffheit und Vollsaftigkeit des weiblichen Körpers überhaupt und aus dem schwammigten Bau der Gebärmutter insbesondere erklären; daraus aber geht noch keineswegs der Grund hervor, warum dieser Blutfluss so genau mit der Periode des Mondumlaufes übereinstimmt. Im Ganzen genommen kann man jedoch die aufrechte Stellung des menschlichen Körpers als eine nicht unwichtige Gelegenheitsursache der Menstruation ansehen; wenigstens geht daraus hervor, warum sich das Blut vorzüglich in der schwammigten Mas-

se der Gebärmutter anhäuft. Wenn diese Anhäufung bis auf einen gewissen Grad gestiegen ist, so erfolgt der Blutfluss, und dieser hört wieder auf, wenn jene Anhäufung gehoben ist. Uebrigens muss man die Menstruation als die letzte Stufe der Entwickelung der weiblichen Organisation ansehen, deren einzelne Vorgänge in den natürlichen Bildungs-Gesetzen auf eine nicht genau zu erforschende Art gegründet sind.

383.

Mit mehrerer Zuverlässigkeit lässt sich jedoch der Zweck und Nutzen der Menstruation bestimmen. Sie dient nämlich dazu, denjenigen Ueberfluss des Blutes auszuleeren, welcher zur Zeit der Empfängniss und Schwangerschaft zur Ausbildung und Nahrung des Embryo nothwendig ist. Daher hört dieser Blutfluss, sobald ein Frauenzimmer geschwängert ist, entweder sogleich ganz auf, oder er wird, wie dies bey sehr vollblütigen Personen zuweilen der Fall ist, mit dem Fortrücken der Schwangerschaft nach und nach geringer, bis er endlich sich ganz verliehrt. Auch pflegt er noch nach der Geburt während der Zeit, dass die Milch zur Nahrung des Kindes bereitet wird, sich nicht wieder einzustellen, wenn nicht eine vorzügliche Vollblütigkeit oder gewisse krankhafte Fälle darin Ausnahmen machen. Daher entsteht auch die Menstruation nicht eher, als bis alle Theile des Körpers gehörig ausgebildet sind, um diesen die nöthige Nahrung nicht zu entziehen, und hört im Alter auf, damit die ohnedem durch manche andre Ursachen abnehmenden Kräfte

es Körpers nicht noch mehr erschöpft würden, und
eil überhaupt im Alter die Gefässe und andre feste
heile steifer und dichter werden.

* * *

Io Freind Emmenologia Oxon. 1703.

Iac. Fr Martley de mensibus, Ed. 1783.

Abrah. d'Orville de causis menstrui fluxus, Goett. 1748.

Petr. Becher an ab uteri ejusque vasorum perpendiculari situ menstrua mulierum purgatio? Paris 1749. in Hall. coll. V.

Gisb. Verz. Muilmann an ex celebrata hactenus opinione de plethora universali vel particulari vera fluxus menstrui causa explicari possit? L. B. 1772.

Cai. Chr. Krause resp. T. T. *Iachkel* aethiologia fluxus menstrui, Lips. 1784.

L. H. C. Niemeyer de menstruationis fine et usu, Goett. 1796.

I. N. Thomann de fluxu menstruo naturali, Virceb. 1796.

Die Empfängniss.

384.

Das mannbare Weib ist nun zu einer vollkomm-
en und fruchtbaren Begattung (coïtus) mit dem

Manne fähig, wobey durch die specifische Wirkung und Lebenskraft des männlichen Saamens der Embryo seine Entwickelung und seine Entstehung erhält. Eine solche fruchtbare Begattung heisst auch Befruchtung (foecundatio) und ihre Wirkung die Empfängniss (conceptio).

385.

Die Begattung geschieht, indem das steife männliche Glied in die Mutterscheide eindringt; wenn aber die Begattung vollkommen und fruchtbar seyn soll, so gehört dazu, ausser einer vollkommnen Gesundheit der weiblichen und männlichen Zeugungstheile und einem gehörig erhöheten Geschlechtstriebe beyder Theile, auch noch vorzüglich, dass der männliche Saame während der Begattung in die Mutterscheide und den Uterus fortgesprützt werde, und nur allein durch eine solche Begattung kann die Empfängniss bewirkt werden.

386.

Ueber die Art und Weise dieses Vorganges wissen wir folgende Umstände durch anatomische Untersuchungen an Thieren und in einigen Fällen auch an Menschen. Der Mann spritzt in dem fruchtbaren Beyschlafe seinen warmen Saamen mit einer grossen Anstrengung der Leibes- und Seelenkräfte in die Mutterscheide aus, wobey nicht sowohl der flüchtige Stoff (aura seminalis) des Saamens, sondern auch etwas dicker Saamen durch den nun sich öffnenden Muttermund in den Uterus und zu-

weilen selbst in die Muttertrompeten gelangt. Dadurch erfolgt in der Gebärmutter ein Reiz, welcher sich sympathisch auf die Trompeten und die Eyerstöcke erstreckt. In dem Eyerstocke schwillt ein oder mehrere Bläsgen, platzt und lässt einen oder mehrere Tropfen einer klaren, gerinnbaren Feuchtigkeit von sich, welche von der nun vom Blute strotzenden und den Eyerstock umfassenden Muttertrompete aufgefangen und mit einer peristaltischen Bewegung in die Gebärmutter geführt werden. Diese ganze Veränderung vom Platzen des Bläsgens bis zum Gelangen der Feuchtigkeit in die Gebärmutter geschieht nicht auf einmal gänzlich, sondern wird erst in einem gewissen Zeitraume vollendet. Die Feuchtigkeit kann dabey krankhafter Weise im Eyerstocke oder in der Trompete liegen bleiben und hier mit dem männlichen Saamen vermischt werden (conceptio ovaria et tubaria).

387.

In den gewöhnlichen und natürlichen Fällen gelangt sie aber in die Höhle des Uterus, und wird hier mit dem männlichen Saamen vermischt. Man kann diese Feuchtigkeit der weiblichen Eyerstöcke füglich den w e i b l i c h e n Z e u g u n g s s t o f f oder w e i b l i c h e n S a a m e n nennen. Diesen beyderseitigen Beytrag empfängt nun die in eine Art von inflammatorischen Zustand versetzte Gebärmutter, zieht dann ihre untere Mündung nach dem Mutterhalse hin enger zusammen und bildet auf eine unerklärbare Art das menschliche Ey mit seinem Foetus aus, wobey es gewiss ist, dass zuerst die Theile des Eyes

und dann erst allmählig der in ihm entstehende Foetus ausgebildet werden.

388.

Ausser diesen bey einer fruchtbaren Begattung und Empfängniss wesentlichen und nothwendigen Umständen bemerkt man noch folgende Veränderungen der innern Geburtstheile, als mehr oder weniger wesentliche Folgen derselben. Die am Eingange der Scheide aus besonderen Höhlen abgesonderte schleimartige Feuchtigkeit, welche zur Schlüpfrigmachung der Scheide dient, pflegt zur Zeit der Begattung bey manchen Weibern sich sehr reichlich zu ergiessen, weshalb man sie ehemals mit Unrecht weiblichen Saamen nannte. Ferner wird bey einer vollkommnen Begattung durch das tiefe Eindringen des männlichen Gliedes in die Scheide die dünne Hautfalte, welche im jungfräulichen Zustande den Eingang der Scheide bis auf eine kleine Oeffnung verschliesst und daher das Jungfernhäutchen (hymen) heisst, zerrissen und in einzelne Läppgen (carunculae myrtiformes) verwandelt, und daher dienen diese letzteren gewissermassen als Kennzeichen der geschehenen Begattung. Jedoch kann dieses Zerreissen auch durch andere Umstände veranlasst werden, so wie auch auf der andern Seite in gewissen Fällen bey unverletzten Jungfernhäutchen eine vollkommene Begattung geschehen kann, wenn der Saame durch die kleine Oeffnung desselben in die Scheide und die Gebärmutter dringt. Endlich bemerkt man nach einer fruchtbaren Begattung, dass das in dem Eyerstocke geborstene Bläsgen allmählig

mit einem flockigten, dann körnigten Fleische ausgefüllt wird, welches zu einem drüsenähnlichen, harten und gelben Körper (corpus luteum) zusammenschrumpft.

389.

Zu einer fruchtbaren Begattung ist nicht allein ein vollkommen gesunder Bau und eine gehörige Lage der Zeugungstheile, ferner ein gehörig zu einander passendes physisches Verhältniss derselben und ein kräftiger männlicher Saame erforderlich; sondern es ist dabey auch nothwendig, dass die bey der Begattung erfolgenden Veränderungen in zweckmässiger Zeitfolge geschehen und dass der höchste Grad von Erregung der beyden Geschlechter genau zusammentreffe; denn nur durch den specifischen Reiz des männlichen Saamens erreicht die Erregung der weiblichen Geburtstheile den höchsten Grad, und nur in diesem wird ein Bläsgen im Eyerstocke zersprengt. Jede andere frühere oder spätere höchste Erregung der weiblichen Geburtstheile, die nicht mit dem Einspritzen des männlichen Saamens in die Gebärmutter im nämlichen Augenblicke erfolgt, ist fruchtlos. Daher hängt die Fruchtbarkeit der Begattung oft nicht blos von physischen, sondern auch von moralischen Ursachen, z. B. von Zuneigung und Widerwillen gegen einander ab.

390.

Daher legte der Schöpfer einen mächtigen und fast unwiderstehlichen Trieb zur Begattung (Geschlechtstrieb) in beyde Geschlechter, damit

für die Fortpflanzung der Art immer gesorgt werde. Diesen Trieb hat der Mensch mit andern Thieren gemein, nur regt er sich bey diesen mehrentheils nur zu gewissen Perioden, pflegt aber auch dann stärker, als bey den Menschen zu seyn. Dagegen aber kann sich bey den Menschen mit dem Geschlechtstriebe eine geistige Empfindung verbinden, und diesen zur Liebe veredeln, welche ihren Grund in dem Gefühle der körperlichen und geistigen Vorzüge eines Gegenstandes vom andern Geschlechte hat. Aus diesem Gefühle entsteht ein Bestreben, dem geliebten Gegenstande nahe zu seyn, und nach dessen Befriedigung endlich auch das Verlangen, sich mit ihm zu begatten. Daher hat der Geschlechtstrieb immer einigen Antheil an der Liebe, aber auch ohne Regungen des Geschlechtstriebes kann die Liebe um so stärker seyn, je mehr sie geistig ist.

391.

Da der Geschlechtstrieb wenigstens zum Theil von dem Reize der angesammelten Feuchtigkeiten entsteht, welche bey der Begattung ergossen werden, so wird derselbe im gesunden Zustande schon von selbst um desto stärker, je längere Zeit er nicht befriedigt ist. Jedoch wird er durch Reizung der eigenen Geschlechtstheile, durch wollüstige Bilder und Ideen und vorzüglich durch den Anblick und die Berührung der Geschlechtstheile vom andern Geschlechte, und bey dem Manne insbesondere durch den Anblick und die Berührung der weiblichen Brüste noch mehr verstärkt. Wenn derselbe rege wird, so entsteht eine vermehrte Wirkung auf die Zeu-

gungstheile, wobey durch den vermehrten Zufluss des Blutes die männliche Ruthe und der Klitoris steif wird. Jedoch können diese Wirkungen wieder vergehen, ohne dass Ergiessung des Saamens erfolgt.

392.

Unter allen Geschäften des menschlichen Körpers hat wohl keines jemals so viel Aufmerksamkeit und Nachdenken erregt, als das Geheimniss der Zeugung, wovon wir jetzt noch Beweise in den Schriften der ältesten Weltweisen und Aerzte finden. Inzwischen lassen sich alle die zahllosen Hypothesen, die man darüber ersonnen hat, auf zwey Hauptklassen zurückbringen, die unter den Nahmen Evolution und der Epigenese bekannt sind.

393.

Entweder nämlich nimmt man an, dass der reife, übrigens aber rohe, ungeformte Zeugungsstoff der Eltern, wenn er zu seiner Zeit und unter den erforderlichen Umständen an den Ort seiner Bestimmung gelangt, dann zum neuen Geschöpfe umgebildet werde. Dies lehrt das System der Epigenese (theoria epigeneseos).

394.

Oder man verwirft alle Zeugung und glaubt dagegen, dass zu allen Menschen und Thieren und Pflanzen, die je gelebt haben und noch leben werden, die Keime gleich bey der ersten Schöpfung erschaffen worden, so dass sich nun eine Generation

nach der andern blos zu entwickeln braucht. Deshalb heisst sie das System der Evolution (theoria evolutionis).

395.

Allein die Art und Weise dieser Evolution hat man wieder durch sehr verschiedene Hypothesen zu erklären gesucht. Heraklit nämlich und Hippocrates meinten, so wie manche ihrer neueren Nachfolger, die Keime seyen auf und in der ganzen Erde verbreitet und kämen mit den Nahrungsmitteln und mit allem, was in den thierischen Körper eindränge, in den Körper, würden alsdann durch das jedem Körper besonders eingepflanzte Gesetz beym weiblichen Geschlechte in den Eyerstöcken, beym männlichen Geschlechte aber in den Hoden angehäuft und daraus bey der Begattung durch die Vermischung des Saamens beyder Geschlechter ein neues Geschöpf gebildet. Dieses System heisst die Panspermie.

396.

Mehr Beyfall haben zwey andere Evolutionstheorien erhalten, nach welchen man annahm, dass die Keime nicht überall verbreitet wären, sondern in einander geschachtelt und bey der ersten Schöpfung gleich in die ersten Stammeltern gelegt seyn sollten, so dass nun eine Generation derselben nach der andern durch die Paarung oder Befruchtung zur Entwickelung gelange. Beyde Theorien unterscheiden sich blos darin, dass diese Keime nach der einen beym Vater, nach der andern aber bey der Mutter liegen sollten. Nachdem man nämlich im männli-

chen Saamen die Saamenthierchen entdeckt hatte, glaubte man in diesen die Keime der künftigen Menschen zu finden (System der Animalkulisten), und hiernach lag also im männlichen Saamen lediglich der Urstoff des neuen Menschen. Von dieser Meinung weichen die Animalkulo-Ovisten insofern ab, dass sie den Saamenthierchen die Befruchtung des weiblichen Eyes zuschreiben.

397.

Durch Haller und Bonnet und nachher durch Spallanzani erhielt das Evolutionssystem ein vorzügliches Ansehen. Der männliche Saame, sagten sie, oder eigentlich sein flüchtiger Bestandtheil dränge bey der Begattung durch die Muttertrompeten bis zu den Eyerstöcken und in das geborstene Ey und belebe die darin enthaltene Form des Menschen; zuerst das Herz, wodurch dann allmählig die übrigen Theile weiter entwickelt würden. Nun trenne sich das Ey vom Eyerstocke und gelange durch die Trompete in die Mutter, wo es sich durch die kleinen abgerissenen Gefässe seiner Haut befestige.

398.

Die vorzüglichsten Gründe für das Evolutionsystem bestanden darin, dass man um den menschlichen Foetus, so wie bey dem Vogel im Ey, Feuchtigkeiten und Häute erblickte, und dass man in seltenen Fällen menschliche vollkommene und unvollkommene Früchte in den Eyerstöcken, in den Trompeten oder auch im Unterleibe liegend antraf. Und

um die Präformation der Keime zu beweisen, gründete man sich vornämlich auf das Daseyn verschiedener Gefässe und Theile des Mutterkuchens und dessen Zusammenhang mit dem Embryo in dem noch nicht bebrüteten Ey der Vögel. Spallanzani nahm seine Beweise von der Haut des noch unbefruchteten Froscheyes her.

399.

Allein ausser der noch gar nicht erwiesenen Annahme der Existenz des Mutterkuchens und dessen Zusammenhanges mit dem Embryo im unbebrüteten Ey und der von la Cepede widerlegten Spallanzanischen Beobachtung stehen dem Evolutionssysteme noch andere sehr wichtige Gründe entgegen. Denn 1) kann man daraus die Aehnlichkeit der Kinder mit beyden Eltern nicht erklären und noch weniger die Erzeugung der Bastarde, der Missgeburten, die Fortpflanzung der Muttermähler und gewisser Verstümmelungen und Auswüchse des Körpers; 2) ist es doch unbegreiflich, dass vom Anbeginn der Schöpfung die Keime aller Generationen des Menschengeschlechts in einander gesteckt haben sollten, welches eine undenkbare Kleinheit der Keime voraussetzt und zu abentheuerlichen Folgerungen führt; 3) ist es nach den bewährtesten Erfahrungen nicht möglich, in den ersten Tagen oder Wochen nach der Empfängniss sichtbare Spuren des Embryo zu erblicken. Wenigstens ist erst in der dritten Woche der Schwangerschaft und im bebrüteten Hühnerey erst nach zwey Tagen die erste Spur des Embryo sichtbar. 4) lässt sich mit der Evolutionstheorie die

Wiedererzeugung gewisser Theile des Körpers, welche vorzüglich bey kaltblütigen Thieren und Polypen so auffallend ist, und auch die Erzeugung der Infusionsthierchen und gewisser cryptogamischer Pflanzen nicht vereinigen.

400.

Büffon nimmt einen organischen unzerstörbaren Urstoff aller körperlichen Theile im männlichen Saamen an, welchen er sogar durchs Mikroskop darin gesehen haben will. Dieser Urstoff soll dann bey der Zeugung durch eine eigene Kraft zusammengeordnet werden. Allein bey dieser Hypothese bleibt das wirkliche Daseyn dieser organischen Urstoffe nicht allein unerwiesen, indem kein anderer Beobachter sie je gesehen hat; sondern auch unbegreiflich, dass diese Urstoffe immer so vollkommen und gehörig aneinander gereihet werden und im gehörigen Verhältnisse immer gegenwärtig sind.

401.

Das einfachste und begreiflichste unter allen bekannten Generationssystemen hat Blumenbach aufgestellt. Er verwirft nämlich die präformirten Keime und nimmt an, dass in dem vorher rohen, ungebildeten Zeugungsstoffe der organisirten Körper, nachdem er zu seiner Reife und an den Ort seiner Bestimmung gelangt ist, ein besonderer, dann lebenslang thätiger Trieb rege werde, ihre bestimmte Gestalt anfangs anzunehmen, dann lebenslang zu erhalten, und wenn sie ja etwa verstümmelt worden, wo möglich wieder herzustellen. Diese Kraft beweiset

er in der Natur überhaupt, und im Pflanzen- und Thierreiche durch viele Beyspiele. Dieser Bildungstrieb (nisus formativus) unterscheidet sich von der vis plastica der Alten dadurch, dass jener immer fortwährt, diese aber aufhört, wenn die Organe gebildet sind. Auch muss der Bildungstrieb von Wolfs vis essentialis unterschieden werden, indem darunter blos diejenige Kraft angedeutet wird, wodurch der Nahrungsstoff in die Pflanzen oder in das junge Thier getrieben wird. Selbst in der unbelebten Natur äussert sich die Wirkung der Bildungskraft in gewissen Körpern, vorzüglich wenn sie aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen, wobey sie gewisse bestimmte Gestalten annehmen; in der belebten Natur aber wird diese Kraft durch die allgemeine Lebenskraft modificirt, und von ihr hängt die Ernährung und die Reproduction ab. (254.) (250. 251.)

402. a)

Aber auch gegen diese Theorie hat man einige nicht unwichtige Einwürfe gemacht, und man kann daher als ein gewisses Resultat der hier angeführten und aller übrigen hierher gehörigen Hypothesen annehmen, dass wir die Art und Weise, wie durch die Begattung das neue Wesen sein Daseyn erhält, noch nicht kennen.

402. b)

Eine der neuesten Generations-Theorien hat Oken *) aufgestellt, und zeichnet sich dadurch aus,

*) Die Zeugung von Dr. Oken, Bamberg und Würzburg 1805.

dass sie in alle die vorhergehenden eingreift, und das System der Ovisten, Animalkulisten, der Panspermisten und der Epigenesisten gewissermassen mit einander verwebt. Ihre Grundzüge sind folgende:

Die Infusionsthierchen sind die Urthiere, die einfachsten organischen Wesen, welche aus der Fäulniss des organischen Körpers entstehen. Sie entstanden bey der ersten Schöpfung eben so allgemein und unvertilgbar, als Erde, Luft und Wasser. Sie sind die Elemente der organischen Welt. In solche Thiere zerfällt am Ende jeder organische Körper, sowohl Fleisch als Pflanze. Aller Stoff, wodurch die organischen Körper genährt werden, sind Infusorien. Jeder Foetus entsteht aus der Verbindung der Infusorien im männlichen Saamen, welche durch die weiblichen Bläsgen im Uterus ihre normale Form plötzlich erhalten. Das weibliche Bläsgen liefert nichts materielles, sondern blos die Form zum Foetus. Gleich nach der Vereinigung der Infusorien mit dem Bläsgen kommt der Foetus durch hinzugegossenen Essig deutlich zum Vorschein.

Diese Theorie vertheidigt die Erzeugung ohne Saamen, (generatio aequivoca) insofern sie die Infusorien aus der Zerfallung des Organismus ohne Zeugung entstehen lässt; sie neigt sich zu den Ovisten und Animalkulisten, indem sie die Infusorien seit Beginnung der Welt als präformirt annimmt; sie begünstigt die Panspermie, indem sie die Nahrungsmittel für Infusorien erklärt; sie hängt der Epigenese an, weil der Foetus aus Conzentrirung der Urthierchen erzeugt werden soll.

Die weitere Ausführung dieser Theorie, welche der Verfasser nach den Ansichten der Naturphilosophie mit blendenden Scharfsinn versucht hat, gehört nicht hierher. Sie scheint jedoch überhaupt den Beyfall vieler Naturforscher erhalten zu haben.

* * *

Guil. Harvey exercitationes de generatione animalium, Lond. 1651.

P. H. Grasmayer de conceptione et foecundatione, Goett. 1789.

Betrachtung über die Schwängerung und über die verschiedenen Systeme der Erzeugung, aus dem Engl. von *C. F. Michaelis*, Leipzig 1791.

Jo. Chr. Kuhlemann observationes circa negotium generationis in ovibus factae, Goett. 1753.

Alb. de Haller de quadrudeoum utero, conceptu et fetu, Opp. min. Tom. II. p. II.

Jo. Wolf. Heinlein de foecundatione et conceptione, Erlang. 1793.

I. Haigton über die Befruchtung der Thiere, übersetzt in *Reils* Archiv für die Physiolog. III. 1. St. S. 31.

Cruikshanks Versuche, bey welchen die Eyer der Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung in den Muttertrompeten und am vierten in der Gebärmutter gefunden wurden, nebst der ersten Gestalt der Frucht, übers. in *Reils* Archiv der Phys. III. I. S 74.

Hippocratis de genitura liber opp. ed. *Fösii*, 1647.

Ejusd. de natura pueri lib.

Aristoteles de historia animalium, L. IV. c. I. VI.

C. *Galeni* de semine libri duo. Opp. ed. *Froben.* Bas. 1562.

Ejusd. de format. foetuum lib.

Büffons allg. Historie der Natur, übers. Hamburg und Leipz. 1750. 1. Th. 2. B.

C. F. Wolf Theorie der Generation, Berlin 1764.

Ad. Brendel resp. *Hanneken* de embryone in ovulo ante conceptionem praeexistente, recus. in *Haller.* coll. V.

Hartsoeker traité de dioptrique, Paris 1694.

Charl. Bonnet considerations sur les corps organisés, T. I. II. Amsterd. 1762.

Alb. de Haller de formatione pulli, comment. II. Opp. min. Laus. 1767. Tom. II.

Ej. elementa physiologiae VIII. Bern 1766.

Spallanzani's Versuche über die Erzeugung der Thiere und Pflanzen, nebst *Sennebier's* Entwurf einer Geschichte der organischen Körper vor ihrer Befruchtung, übersetzt von *C. F. Michaelis*, Leipzig 1786.

Jo. Fr. Blumenbach über den Bildungstrieb, Götting. 1792.

Fontana's Brief über das System der Evolution, in *Reils* Archiv für die Physiolog. 5. B. 3. H. S. 474.

Zweifel gegen die Entwickelungstheorie. Ein Brief an Herrn *Sennebier* von *L*** P***, aus d. Franz. übers. von *Forster*, Gött. 1788.

Franciscus Bonamicus de formatione foetus, Florent. 1603.

Th. G. A. Roose über die gelben Körper im weiblichen Körper, Braunschw. 1800.

Schneegass über die Erzeugung; oder Beurtheilung und Aufzählung aller bisherigen Erzeugungstheorien etc. Jena 1802.

Das Ey.

403.

Das Ey ist derjenige häutige Behälter, welcher den in der Mutter liegenden Embryo und das ihn umgebende Kindswasser umschliesst. Dieser Behälter ist von dem Bläsgen des Eyerstocks gänzlich verschieden und bildet sich erst nach der Befruchtung eben so, wie der Embryo, durch die vereinigte Kraft des männlichen und weiblichen Zeugungsstoffes. In gewissen widernatürlichen Fällen bildet sich das Ey, ohne einen Embryo zu enthalten.

404.

In den ersten acht Tagen der Schwangerschaft bemerkt man noch keine Spur des Eyes. Nachher aber wächst es von einem kaum sichtbaren Punkte während der neun Monate der Schwangerschaft all-

mählig so sehr, dass es am Ende derselben ein Kind von sieben bis acht Pfunden samt einigen Pfunden Kindswasser enthält. Nach Verhältniss zum Embryo ist es desto grösser und seine Häute sind desto dikker, je näher es seinem Anfange ist, denn es wächst im dritten, vierten Monathe u. s. w. nach Verhältniss weniger, als der Embryo.

405.

Die inwendige Fläche der Gebärmutter wird nach geschehener Empfängniss mit einer Haut, der sogenannten hinfälligen Haut (membrana caduca s. decidua Hunteri) ausgekleidet, die wahrscheinlich von einer aus den aushauchenden Gefässen der Mutter ausgeschwitzten und dann geronnenen Lymphe entsteht. Sie ist mit unzähligen Flocken oder Zotten versehen, wodurch sie mit der Lederhaut verbunden wird. Diese Zotten sind kleine Gefässe, welche in die kleinen Oeffnungen der innern Gebärmutterhöhle einwurzeln und zur Befestigung und Ernährung des Eyes dienen. Eigentlich besteht diese Haut aus zwey Lamellen, wovon die erste oder die dicke Haut (membrana decidua crassa) fest an der innern Fläche des Uterus anliegt; die zweyte innere Lamelle, oder die zurückgeschlagene hinfällige Haut (membrana decidua reflexa) überkleidet das Ey selbst, und an dieser sind eigentlich die Flocken befindlich. An dem stumpfrunden Theile finden sich die Flocken in vorzüglicher Menge, um nachher den Mutterkuchen zu bilden. Diese Haut hat den Nahmen hinfällige Haut deshalb, weil oft der grösste Theil derselben bey der Geburt in der Höhle der Gebärmut-

ter zurückbleibt und sich nur noch einzelne Theile von ihr auf der äusseren Fläche des Eyes zeigen. Die in der Mutter zurückgebliebenen Theile werden nach und nach durch die Kindbetterinnenreinigung (lochia) fortgebracht.

406.

Die zweyte Haut des Eyes ist die Lederhaut (chorion). Sie ist anfänglich ganz durchsichtig, weiss und zart, aber mit der Zunahme des Eyes wird sie immer undurchsichtiger, mehr gelblich und fester. Ihre äussere Oberfläche ist rauh von der Anlage der Flocken der hinfälligen Haut, und da am meisten, wo der Mutterkuchen, über dessen innere Oberfläche sie weggeht, an ihr anliegt. Daher heisst diese äussere Fläche derselben auch die moosartige Lederhaut (chorion fungosum s. frondosum, membrana spongiosa), wo sich nämlich die Flocken des Mutterkuchens befestigen. Die innere Oberfläche der Lederhaut ist weit glätter und durch ein feines, mit einem wässerigten Dunste erfülltes Zellgewebe mit dem Schaafhäutgen locker verbunden. Die Lederhaut setzt sich nicht über die Nabelschnur fort, und man bemerkt an ihr gar keine Blutgefässe, wohl aber eine Menge Wassergefässe, die in ihr verwebt sind. Diese Gefässe gehen in ganzen Bündeln auf der äussern Fläche fort, und ziehen sich allmählig alle nach einer Seite hin, daher man diese Seite den flockigten Theil (pars flocculenta) die andre Seite hingegen den durchsichtigen Theil (pars pellucida) der Lederhaut nennt.

407.

Die dritte und innerste Haut des Eyes ist das Wasserhäutgen oder Schaalhäutgen (amnion. s. membrana agnina s. amiculum s. indusium), eine dünne, durchsichtige, doch ziemlich zähe Membran ohne Blutgefässe, jedoch wahrscheinlich mit feinen Wassergefässen begabt. Die innere Fläche derselben ist der Höhle des Eyes zugewandt und glatt, und wird vom Schaafwasser unmittelbar berührt. Dies Häutgen allein begleitet die Nabelschnur, und überzieht sie, wie eine Scheide, in welcher man bis zum dritten Monate der Schwangerschaft bald nahe am Leibe, bald etwas von demselben entfernt, ein kleines eyrundes Bläsgen (Vesicula umbilicalis) bemerkt, dessen Bestimmung noch unbekannt ist. Auch werden nur allein durch das Wasserhäutchen in Fällen von zwey oder mehr Embryonen die einzelnen Fächer des Eyes, worin jedes Kind liegt, von einander getrennt. In den ersten Wochen der Schwangerschaft ist das Amnion viel kleiner, als das Chorion, und daher von diesem entfernt. Den Zwischenraum zwischen beyden füllt eine dünne, helle Lymphe aus, welche wahrscheinlich aus beyden Häuten ausdünstet. Nur allein oben, wo sich der Mutterkuchen bildet, hängen beyde Häute zusammen. Jedoch bleibt jener Zwischenraum nicht lange; denn da das Amnion weit schneller wächst, als das Chorion, so rücken beyde Häute bald nahe zusammen, und die zwischen denselben befindliche Feuchtigkeit verschwindet gemeiniglich schon im zweyten Monate der Schwangerschaft, diejenigen seltenen Fälle ausgenommen, wo bis zum Ende der Schwangerschaft

die Trennung der Haut unten am Eye fortwährt, und die zwischen ihnen befindliche Feuchtigkeit die sogenannten falschen Geburtswasser bildet. Bisweilen bleibt bey der Geburt ein kleines oder grösseres Stückgen des Amnions und Chorions auf dem Kopfe des Kindes sitzen, welches gewöhnlich die Glückshaube (galea) heisst.

408.

Die innere Höhle des Eyes ist, ausser dem Foetus, mit dem Schaafwasser oder Kindswasser (liquor amnii) angefüllt, einer wässerigten, bald klaren, bald trüben, farbenlosen, oder ein wenig gelblichten Feuchtigkeit, die meist gar keinen, selten einen schwachen, unangenehmen Geruch hat und in einer Unze nur vier Gran gerinnbare Lymphe enthält. Ihre chemischen Bestandtheile sind Eyweissstoff, Natrum, Kochsalz und phosphorsaure Kalkerde. Sie wird höchstwahrscheinlich von den aushauchenden Gefässen des Amnions abgesetzt und nicht vom Embryo, indem auch leere Eyer dieselbe enthalten, und das Daseyn äusserst fein verästelter, den lymphatischen ähnlicher Gefässe, deren Stämme aus dem Chorion zum Schaafhäutchen übergehen, in neuern Zeiten erwiesen ist *). Sie dient dazu, das Ey und

*) Die Menge des Schaafwassers ist sich nicht immer gleich. Je jünger die Frucht, um desto grösser ist die Menge des Schaafwassers. In der Mitte und gegen das Ende der Schwangerschaft ist die Menge desselben nach Verhältniss ungleich geringer, als in den ersten Monaten. Bey der Geburt beträgt es ohngefähr anderthalb Pfunde, obgleich es bis zu zehn und mehreren Pfunden steigen kann.

die Mutter nach allen Seiten gleichmässig auszudehnen, den Raum des Embryo zu vergrössern und dessen Lage gegen Druck und Erschütterungen zu sichern. Bey der Geburt widersteht sie der Zusammenziehung des Uterus gleichmässig, und bewirkt dadurch eine gleichmässige Zusammenziehung desselben, zugleich aber dehnt das untere Ende des Eyes, wenn es in den Muttermund und in die Scheide gepresst wird, diese Theile sanft aus, und bahnt dem folgenden Embryo den Weg, bis dann endlich das Ey platzt und das ausfliessende Wasser durch Anfeuchtung der Geburtstheile den Durchgang des Fötus erleichtert.

409.

Ob übrigens auch das Schaafwasser noch andere Bestimmungen habe, lässt sich nicht gewiss behaupten. Nach neuern Behauptungen scheint es allerdings zur Ernährung des Foetus durch die Haut und den Mund und zur Oxydation seines Blutes beyzutragen. Seine nährende Kraft beweist sein Antheil von Lymphe; auch fand Scheel wirklich eine dem Schaafwasser vollkommen ähnliche Flüssigkeit im Magen und den dünnen Gedärmen des Foetus; und dass das Schaafwasser zur Oxydation des Blutes vermittelst der Hautgefässe wirke, lässt sich aus der durch Beymischung des Schaafwassers zum abgelassenen Blute (bey abgehaltener Einwirkung der atmosphärischen Luft) erhöheten Röthe des Blutes schliessen. *) Ue-

*) P. Scheel commentatio de liquoris Amnii, asperae arteriae foetum humanorum natura et usu, ejusque in asphyxia neonatorum et medicinam forensem in-

berdem hat man bey einer gefrornen Frucht eine Säule von Eis beobachtet, die vom Munde in den Magen ging und gefrornes Schaafwasser war*). — — Diese Ernährungsart des Foetus durch das Schaafwasser wird jedoch von vielen bezweifelt**).

410.

Der Mutterkuchen (placenta uterina), welcher auch samt den Häuten des Eyes die Nachgeburt (secundinae) heisst, entsteht aus den Flocken des Eyes, welche allmählig zusammentreten, und mit ihrem Theile der hinfälligen Haut sich verbinden. (405. 406.) Er ist daher auf seiner dem Embryo zugewandten Fläche mit dem Chorion und Amnion überzogen. Wo zwey und mehrere Embryonen sind, da hat jeder seinen besondern Mutterkuchen, obgleich sie auch oft zusammengewachsen sind. Er hat die Gestalt eines runden, platten, in der Mitte dikkern, an seinem Umfange dünnern Kuchens, und besteht aus einem schwammichten, gefässreichen Zellgewebe ***). Seine auswendige Fläche liegt an der

fluxu, Hafniae, 1799. — Leop. Caldani comment. academ. medicinales, praesertim anatomiam spectantes, Lips. 1799.

*) S. Darwins Zoonomie, übersetzt von Brandis, Hannover 1795.

**) I. B. Leveillé sur la nutrution des fetus considerés dans les mammifères et dans les oiseaux, a Paris. übers. in Reils Archiv für die Physiolog. 4. B. 3. H. S. 413.

***) Seine Grösse ist verschieden. Seine Länge an einem vollkommen reifen Ey ist 5, 6 und mehr Zolle. Seine Dicke in der Mitte 1 bis 2 Zolle. Sein Gewicht 18 Loth bis zwey und ein halb Pfund.

inwendigen Fläche des Uterus, hängt aber wahrscheinlich mit dieser nicht so zusammen, dass die Gefässe des Mutterkuchens unmittelbar in die Gefässe des Uterus übergehen, sondern er ist nur mittelst seines Zellgewebes an der innern Fläche der Mutter angeheftet, so dass die von dem Uterus ergossenen Säfte durch die einsaugenden Gefässe des Mutterkuchens aufgenommen werden können. Bey der Geburt trennt sich der Mutterkuchen vom Uterus mehrentheils leicht, ohne dass dabey eine Zerreissung zusammenhängender Gefässe merklich wäre.

411.

Die Verbindung des Embryo mit dem Mutterkuchen geschieht durch drey strangförmig zusammengedrehete Blutgefässe und einige lymphatische Gefässe, welche zusammen den Nabelstrang oder die Nabelschnur (funiculus umbilicalis) bilden, und die sich von der innern Fläche des Mutterkuchens bis zum Nabel des Foetus fortsetzen und sich daselbst verliehren. Am Mutterkuchen verliehren sie sich nicht völlig in der Mitte seiner innern Fläche. Diese Blutgefässe sind zwey dünnere Nabelschlagadern (arteriae umbilicales), welche als Aeste der Arter. hypogastricarum aus dem Nabel des Embryo zum Mutterkuchen gehen und sich daselbst in dessen Zellgewebe vertheilen; die Nabelvene (vena umbilicalis) wird aus den Aesten der im Zellgewebe des Mutterkuchens vertheilten Venen zusammengesetzt, und geht durch den Nabel des Embryo in dessen Leber.

412.

Alle diese Gefässe sind mit einer häutigen, sehr zähen, glatten Fortsetzung des Amnions überzogen. Innerhalb derselben liegt Zellgewebe, welches mit lymphatischer Feuchtigkeit angefüllt ist, und wodurch die Blutgefässe gleichsam wie durch eine Scheidewand von einander getrennt werden. Nabelstränge bey denen dies Zellgewebe dick und mit vieler Feuchtigkeit angefüllt ist, heissen gewöhnlich fette; solche, bey denen es dünn und mit weniger Feuchtigkeit angefüllt ist, blutige.

413.

Die erste Spur des Nabelstranges ist gewöhnlich schon am Ende der dritten Woche der Schwangerschaft sichtbar, fast zu gleicher Zeit mit den ersten sichtbaren Spuren des Foetus. Anfänglich ist er nur ein sehr kurzer, aber verhältnissmässig, und besonders in der Nähe des Nabels, dicker Faden, wird aber mit dem allmähligen Wachsthume des Kindes immer länger und verhältnissmässig dünner. Seine Länge ist sehr verschieden, von sieben bis acht und vierzig Zoll; meist zwanzig bis dreyssig Zoll. Ein zu langer Nabelstrang kann leicht den Embryo umschlingen; ein zu kurzer den Fortgang desselben aufhalten.

414.

Ehedem glaubte man, dass eine unmittelbare Verbindung zwischen den Blutgefässen des Mutterkuchens und des Uterus statt fände, und bezog sich dabey auf eine durch die Blutgefässe des Uterus ge-

schehene Ausspritzung der Placenta und des Foetus; *) allein die sorgfältigsten und misslungenen Versuche neuerer Zergliederer haben diese Behauptung widerlegt. Vielmehr beweisen diese

1) dass diese Ausspritzungen durch die Gefässe des Uterus nur bis in die zellichten Zwischenräume des Mutterkuchens und eben so die Einspritzungen durch die Nabelblutgefässe nur bis in das Zellgewebe des Uterus dringen;

2) fand man in solchen Leichnamen, die in den ersten Monaten der Schwangerschaft gestorben waren, zuweilen milchigte Flüssigkeiten zwischen der Gebärmutter und dem Mutterkuchen, woraus es wahrscheinlich wird, dass in den ersten Monaten der Schwangerschaft kein wahres Blut, sondern feinere Nahrungssäfte aus den Pulsadern des Uters abgesondert und diese nachher von den Gefässen des Mutterkuchens weiter bearbeitet werden. Dies ist um so wahrscheinlicher, da das unveränderte Blut der Mut-

*) Als eines der wichtigsten Argumente für diese Meinung wurde das berühmte Präparat des sel. Mekels angesehen, wo ein Foetus durch die Gebärmutter eingespritzt seyn sollte. Allein durch die Güte meines verehrungswürdigsten Lehrers, des Herrn Geheimerath Mekel zu Halle, habe ich dieses Präparat selbst gesehen und mich überzeugt, dass sich der sel. Mekel durch die natürliche Röthe der Haut des Foetus hatte täuschen lassen. Denn weder die Gefässe des Nabelstranges, noch die Gefässe und das Herz des Foetus zeigen die mindeste Spur von Injectionsmaterie. Mein Freund Stoy hat dieses Präparat genau beschrieben in seiner diss. de nexu inter matrem et foetum, Hal. 1786. pag. 20.

ter schwerlich eine schickliche Nahrung für die zarten Organe des Foetus seyn kann.

3) Zeigen genaue Versuche und Beobachtungen, dass bey der Trennung des Mutterkuchens von dem Uterus niemals wahre Zerreissungen grösserer oder kleinerer Blutgefässe geschehen.

415.

Es lässt sich daher mit Gewissheit behaupten, dass die aushauchenden Gefässe des Uterus ihr Blut in das Zellgewebe ergiessen, welches die Gebärmutter mit dem Mutterkuchen verbindet, und dass es von hier durch die einsaugenden Gefässe der Placenta aufgenommen und durch die Nabelvene des Nabelstranges dem Embryo zugeführt werde. Ferner wird das durch die Nabelarterien in den Mutterkuchen gebrachte Blut des Embryo mit jenem mütterlichen Blute gemischt und durch die Nabelvene des Embryo zurückgebracht. Dadurch wird die Mischung des mütterlichen Blutes mit dem Blute des Embryo erleichtert und das Blut des Embryo hinlänglich oxydirt. In dieser Hinsicht vertritt also der Mutterkuchen einigermassen das Geschäft der Lungen, indem die eigenen Lungen des Foetus noch nicht wirken können. Daraus geht nun der Nutzen und die Bestimmung des Mutterkuchens und des Nabelstranges hervor.

* * *

Phil. Ad. Boehmer anatome ovi humani fecundati sed difformis, Hal. 1763.

Hunter anatomy of the human gravid uterus Vergl. *Loders* Tabul. anatom. Nr. IV. Sect. V. Tab. LXXXI - XC.

H. C. Schrader de liquore amnii, Rint. 1761.

Jo. L. Frank de liquore amnii, Goett. 1764.

Jo. v. Geuns resp. *Hubert van den Bosch* de natura et utilitate liquoris amnii, Ultraj. 1793.

Aug. Chr. Reuss novae observat. circa structuram vasorum in placenta humana et peculiarem hujus cum utero nexum, Tübing. 1784.

Gothofr. Ph. Michaelis observat. circa placentae et funiculi umbilicalis vasa absorbentia, Goetting. 1791.

Schreger epistola ad *Soemmeringium* de functione placentae uterinae, Erlang. 1799.

Abrah. Brill obs. de humore lacteo in placenta humana, Groening. 1768.

Fr. Dav. Herissant an secundinae foetui pulmonum praestent officia, Paris 1743. in *Haller* coll. V. p. 521.

Stoy diss. de nexu inter matrem et foetum, Hal. 1786.

Der Embryo.

416.

In den ersten Tagen der Entstehung des Eyes ist noch kein Embryo in ihm zu sehen. Erst ohnge-

fähr in der Mitte der dritten Woche nach der Empfängniss wird er sichtbar. Er scheint alsdann aus zwey durchsichtigen, gallertartigen Bläsgen zu bestehen, aus deren einem der Kopf, aus dem andern aber, an dem die Nabelschnur befestigt ist, der Stamm des Körpers entsteht. Er wächst dann während der vierzig Wochen, die er im Mutterleibe bis zur Geburt hinbringt, so, dass er zur Zeit der Geburt eine Länge von sechzehn bis zwanzig Zoll und ein Gewicht von sieben bis neun Pfund erreicht. In der ersten Zeit der Schwangerschaft wächst er am schnellsten, nachher langsamer. Jedoch nimmt dies Wachsthum in dem Verhältnisse ab, dass er im zweyten Monate langsamer als im dritten, im Anfange des vierten wieder etwas langsamer, in der Mitte des vierten wieder etwas geschwinder bis zum sechsten, und dann bis zum Ende der Schwangerschaft wieder etwas langsamer wächst.

417.

In der vierten Woche der Schwangerschaft unterscheidet man an dem Foetus den dicken Kopf mit den grossen Augen, den Anfängen der äusseren Ohren und den dünneren Rumpf. Im zweyten Monate bemerkt man den Mund, die Nase, die Ohren und Augen; erstere wie Narben, letztere wie zwey kleine schwärzliche Kugeln. Am Stamme zeigen sich die ersten Spuren der Knochenbildung in den Schlüsselbeinen, den Rippen, Kinnbacken und Schädelknochen, und die Extremitäten fangen an sich zu verlängern. Im dritten Monate, wo das Ey die Grösse eines Gänseeyes erhält, nimmt die Verlän-

gerung der Extremitäten immer mehr zu, auch werden schon die äussern Zeugungstheile sichtbar. Im vierten Monate hat der Embryo schon völlig seine äussere Gestalt, bis auf die Nägel und Haare, welche erst später im siebenten Monate entstehen.

418.

Bis dahin schwimmt zwar der Foetus in einer unbeständigeren Lage im Schaafwasser, doch ist anfangs sein Kopf mehrentheils gegen den oberen Theil der Gebärmutter gelegen; im vierten Monate aber hängt er mehrentheils schon nach unten, oder wenigstens zur Seite hin, welches wahrscheinlich von der verhältnissmässig grösseren Schwere seines Kopfes herrührt. So senkt sich nun der Kopf allmählig, und nicht auf einmal, tiefer herunter.

419.

Im fünften Monate erlangt der Foetus schon die Grösse, dass er die Häute des Eyes berührt und mit dem Kopfe nach unten, mit dem Rücken rechts und vorwärts, mit dem Gesichte aber und den auf dem Unterleibe liegenden gebogenen Armen und Schenkeln links und hinten in der Gebärmutter eine festere Lage annimmt. Nun erst können die willkührlichen Bewegungen des Foetus von der Mutter deutlich empfunden und auch äusserlich sichtbar werden, obgleich er schon lange vorher und gleich vom Anfange seiner Existenz lebte.

420.

In den folgenden Monaten nach dem fünften nimmt die Grösse des Foetus immer mehr zu. Im

siebenten Monate keimen die Nägel und Haare hervor. Jetzt oder etwas später verschwindet die Pupillarhaut des Foetus und die Hoden fangen an sich allmählig in den Hodensack herabzusenken. Die Glieder werden nun immer länger und der Kopf kleiner, bis der Foetus endlich die hinlängliche Stärke und Ausbildung erreicht hat, um ausser der Mutter leben zu können. Alsdann heisst er reif.

421.

Die Ernährung des Embryo geschieht hauptsächlich durch den Stoff, welchen das Blut der Mutter durch die aushauchenden Arterien in den Mutterkuchen absetzt. Diesen nehmen die einsaugenden Gefässe des Mutterkuchens auf und führen ihn durch die Nabelvene in die Leber des Embryo. Dagegen bringen die beyden Nabelschlagadern das Blut des Embryo in den Mutterkuchen, um es hier mit dem mütterlichen Blute zu vermischen und sodann durch die Nabelvenen zurückzuführen. Deshalb ist der Nabel offen, um das Blut aus und einzulassen. Dass übrigens auch der Foetus durch den Mund mittelst des Schaafwassers einen Theil seiner Nahrung erhalten könne, scheint nicht unwahrscheinlich, und kann auch neben der Ernährung durch den Nabelstrang bestehen; ja, es wird durch eine solche Einrichtung der Ernährung auf mehrerley Wegen das Leben und Wachsthum des Foetus um so mehr gesichert und gegen Hindernisse geschützt *).

*) Eine sehr sinnreiche Theorie der Ernährung des Foetus hat Schreger vorgetragen in seiner epistola ad

422.

Der Embryo unterscheidet sich, ausser seinen absoluten Verschiedenheiten noch durch folgende relative von dem erwachsenen Menschen. Das Herz, als das wichtigste Werkzeug, welches das Blut in Bewegung setzt, erkennt man in der geöffneten Brust schon in den ersten Wochen, nachdem der Embryo sichtbar geworden ist. Am bebrüteten Hühnchen sieht man das klopfende Herz (punctum saliens) schon funfzig Stunden nach der Bebrütung; und Joh. de Muralto sah es auch im menschlichen Foetus in der vierten Woche der Schwangerschaft als einen rothen hüpfenden Punkt. Je jünger der Embryo ist, desto grösser ist es nach Verhältniss, auch ist es desto reizbarer und bewegt sich schneller. In einem neugebohrnen Kinde schlägt es daher 130 bis 140 Mahl in einer Minute, statt dass es in einem Erwachsenen nur 70 bis 80 Mahl schlägt.

423.

Die vordere Herzkammer ist weniger ausgebildet, als die hintere, doch nähert sie sich immer ihrer Vollkommenheit um so mehr, je näher die Zeit der Geburt heranrückt. Die Nebenkammern

Soemmeringium de functione placentae uterinae, Erlang. 1799. Lobstein nimmt ausser den hier angegebenen Ernährungswegen und Nahrungsstoffen des Foetus auch noch die Flüssigkeit des Nabelbläsgens (vesicula umbilicalis) (407.) und die Sulze des Nabelstranges an. S. dessen Essay sur la nutrition du Foetus Strasburg 1802, übers. von Kestner, Halle 1804.

sind anfangs von den Herzkammern mehr abgesondert, hängen lockerer mit ihnen zusammen, werden aber allmählig gegen die Zeit der Geburt dichter an dieselben angezogen.

424.

Am auffallendsten ist die Verschiedenheit des Herzens an der Scheidewand zwischen den beyden Vorkammern und an der Eustachischen Klappe. Das eyförmige Loch (foramen ovale) welches in der Mitte jener Scheidewand liegt, gestattet dem Blute aus der vorderen Vorkammer einen freyen Einfluss in die hintere, ohne dass es erst durch die Lungen strömt; jedoch kann es wegen der Eustachischen Klappe nicht wieder zurücktreten, sondern wird gezwungen in die hintere Herzkammer zu fliessen. Diese Klappe liegt nämlich in der vorderen Seite des Ringes, welcher das eyrunde Loch umgiebt, da wo die untere Hohlader in die rechte Nebenkammer übergeht, und ist im Foetus grösser und fester als in Erwachsenen; und je jünger der Foetus ist, desto genauer ist ihre Lage so bestimmt, dass der Trieb des aus den Hohladern fliessenden Blutes genau auf das eyformige Loch stösst. Daher scheint bey dem sehr zarten Foetus die Eustachische Klappe mit dem Rande des eyförmigen Loches zusammenzuhängen; je älter aber der Foetus wird, desto weiter weicht die Klappe vom eyförmigen Loche zurück und desto freyer wird der Einfluss des Blutes aus der oberen Hohlader in die rechte Herzkammer. Bald nach der Geburt wird das eyförmige Loch gänzlich verschlossen, indem die Klap-

pe ganz mit demselben verwächst. In seltenen Fällen bleibt es jedoch auch bey Erwachsenen offen.

425.

Ausserdem finden sich noch beym Foetus einige Verschiedenheiten in dem Bau gewisser Theile, welche auf den Blutumlauf Bezug haben, nämlich der Pulsadergang des Botallus (ductus arteriosus) und der Blutadergang des Arantius (ductus venosus). Jener ist ein kurzer Canal, welcher aus der Lungenarterie in die Aorta geht, um das wenige Blut, welches allenfalls in die rechte Herzkammer und folglich in die Lungenschlagader kömmt, sofort in die Aorta überzuführen, ohne dass es erst durch die Lungen fliesst. Dieser Canal wird mit dem zunehmenden Foetus immer enger. Der Blutadergang liegt unter der Leber und verbindet die Nabelblutader mit der unteren Hohlader.

426.

Die Bildung disser Theile zweckt überhaupt auf den besondern Blutumlauf des Foetus ab, welcher sich von dem des Erwachsenen sehr unterscheidet. Denn da der Embryo im Ey noch nicht athmen kann, so sind seine Lungen noch dicht, luftleer und daher auch specifisch schwerer, als die Lungen, welche schon geathmet haben; und deshalb können die Blutgefässe der Lungen auch nicht das Blut der rechten Herzkammer aufnehmen. Daher geht alles Blut aus dem Mutterkuchen durch die Nabelblutader nach der Leber und ergiesst sich unter derselben theils in die Pfortader, theils in den

Blutadergang. Die Aeste der Pfortader führen es durch die Leber und von da durch die Leberblutadern in die untere Hohlader; der Blutadergang leitet den übrigen Theil des Blutes ebenfalls unmittelbar zur unteren Hohlader und von dieser gelangt es nun in die rechte Vorkammer des Herzens. Aus dieser Vorkammer geht es unmittelbar durch das eyförmige Loch in die linke Vorkammer und nur der geringere Theil dieses Blutes fliesst in die rechte Herzkammer, damit diese allmählig ausgedehnt werde; es wird jedoch durch die Zusammenziehung der rechten Herzkammer sofort wieder in die Lungenpulsader gepresst und durch den Botallischen Canal in die Aorta gebracht. Eben dahin gelangt auch das Blut, welches durch das eyförmige Loch in die linke Vorkammer strömte und aus dieser in die linke Herzkammer fliessen musste, aus der es in die Aorta gepresst wird. Durch die Aorta wird nun ferner das Blut, wie bey Erwachsenen, im ganzen Körper herumgeführt, und von den Hohladern wieder in die rechte Vorkammer des Herzens gebracht. Jedoch wird beym Foetus der beträchtlichste Theil des Blutes, welcher in die Beckenpulsadern fliesst, durch die aus ihnen entstehenden Nabelpulsadern der Nabelschnur und diese wiederum dem Mutterkuchen zugeführt, woselbst es von neuem oxydirt wird (415.) Indessen kann dies doch hier nicht so vollständig geschehen, als in den Lungen, die schon geathmet haben, und daher hat dat Blut des Embryo weniger Oxygene und mehr Kohlenstoff und eben deswegen auch weniger Gerinnbarkeit, als das Blut eines Erwachsenen. Doch ist die Röthe des

Blutes schon in der fünften Woche nach der Empfängniss zu bemerken.

427.

Sobald der Foetus gebohren ist, fängt er an zu athmen. Damit dieses Geschäft der Lungen mit der gehörigen Freyheit geschehe, so ist die Brusthöhle des Embryo beträchtlich weiter, als die Lungen, um diesen bey ihrer Ausdehnung gehörigen Raum zu lassen. Diesen Raum füllt beym Embryo ein beträchtlicher drüsenartiger Körper, die Thymus, (Milchdrüse) aus, welche nach der Geburt allmählig abnimmt und in alten Körpern oft ganz verschwunden ist. Sie enthält einen milchichten Saft, dessen Bestimmung unbekannt ist, da sie keinen Ausführungsgang besitzt. Ihr Hauptnutzen aber scheint darin zu bestehen, beym Embryo den Raum der Brusthöhle auszufüllen, welchen nach der Geburt die sich ausdehnenden Lungen einnehmen müssen. Vielleicht aber hat sie auch noch eine andre unbekannte Bestimmung. *)

*) Vielleicht dient sie, wie andere drüsenartige Körper ohne Ausführungsgang zur Vorbereitung des Venenblutes in Arterienblut. Lobstein glaubt, dass sie die Function des ductus thoracicus beym Foetus versehe, indem die Mutter bis zum dritten Monathe dem Foetus einen weisslichten Saft aus der placenta mittheile (den eigentlichen stimulus für das Herz); nach dem dritten Monathe werde dieser Saft in der glandula thymus, die nun ausserordentlich wachse, abgesondert; und nach der Geburt, wenn der ductus thoracicus seine Function beginnt, verschwinden sie gänzlich.

428.

Die Lungen des Embryo liegen an jeder Seite des Herzbeutels nach hinten zurückgedrängt und haben eine röthlich weisse Farbe. Sie sind zusammengefallen und werden durch eine feine Dunst für das Verwachsen geschützt. Wegen ihrer specifischen Schwere sinken sie im Wasser unter, so lange noch durch das Athemholen (oder durch Fäulniss) keine Luft in ihre Zellen gedrungen ist.

429.

Der Kopf des Embryo und eigentlich die Hirnschale ist nach Verhältniss gegen den Rumpf grösser, desto grösser, je jünger der Embryo ist. Die Knochen der Hirnschaale sind noch unvollkommen; statt der Näthe sind noch häutige Verbindungen und an gewissen Stellen, die sich erst später verknöchern, sind die Fontanellen. Das Gehirn des Foetus ist desto weicher je jünger er ist und anfangs beynahe flüssig. Es hat verhältnissmässig mehr graue Masse. Die Augen werden früh ausgebildet und sind nach Verhältniss grösser. Schon im ersten Monathe kann man sie als zwey schwarze Punkte deutlich bemerken. Die Pupille ist mit der membrana pupillaris bis zum siebenten Monathe verschlossen. Der äussere Ring der Iris wird früher gebildet, als der innere. Auch das Labyrinth des Ohres wird schon früh ausgebildet, ist im reifen Foetus schon ganz verknöchert und hat seine völlige Gestalt. Der Felsentheil (pars petrosa) des Schläfenbeins ist in den ersten Monathen am meisten ausgebildet; der knöcherne Gehörgang ist aber

noch ein Ring, das Paukenfell ist noch mit einem schleimigten Häutgen bedeckt. Die Nase wird später ausgebildet. Ihre Höhle ist niedriger; die sinus frontales, sphenoïdales sind im reifen Embryo noch nicht da, die ethmoïdales und maxillares noch klein. Die äussere Nase ist sehr kurz und stumpf. Die Zähne liegen noch im reifen Embryo in ihren Zahnhöhlen verborgen.

430.

Im Unterleibe ist die Leber verhältnissmässig am grössten. Sie erstreckt sich fast bis an den oberen Rand des rechten Darmbeins und nimmt fast doppelt soviel Raum ein, als bey dem Erwachsenen. Auch ist ihr linker Theil fast so gross, als der rechte. Sie ist überhaupt einer der wichtigsten Theile des Embryo, weil sie, ausser ihren gewöhnlichen Verrichtungen, im Embryo noch dazu bestimmt ist, alles vom Mutterkuchen kommende Blut aufzunehmen (426). Wahrscheinlich wird in der Leber des Blut des Embryo gewissermassen gereinigt und tauglicher gemacht. Die Gallenblase ist sehr klein und anfänglich mit blosser Lymphe, dann aber in den letzten Monathen mit wenig dünner Galle angefüllt. Die Milz ist ebenfalls verhältnissmässig grösser und fester und liegt mehr nach vorn, als beym Erwachsenen.

431.

Magen und Gedärme sind, weil das Verdauungsgeschäft fehlt, sehr klein und eng. Die letztern enthalten von der Hälfte der Schwangerschaft

an das Meconium (Kindspech) in sich, einen grünbräunlichen Unrath, der die Gedärme schlüpfrig erhält und ihr Verwachsen hindert. Wahrscheinlich besteht er aus der schon abgesonderten Galle und dem Schleime der Gedärme, von denen die Saugadern die wässerigten Theile weggenommen haben. Vielleicht aber wird er auch aus den Pulsadern des Darmcanales abgesondert. Je näher gegen den Magen, desto weniger findet man Meconium. In Rücksicht der Weite unterscheiden sich die dikken und dünnen Gedärme im Embryo wenig und vom blinden Darme erblickt man fast keine Spur, weil noch kein Verdauungsgeschäft statt findet. Dagegen ist aber der Wurmansatz verhältnissmässig viel grösser. Den dicken Gedärmen des Foetus fehlen die Fettanhänge, die Klappen, und dem Gekröse das Fett. Alle Gedärme bis auf den letzten Theil des Mastdarmes liegen ausser dem Becken, weil dasselbe zu eng ist.

432.

Die Nieren des Embryo sind verhältnissmässig kleiner und bestehen aus vielen kleinen durch Zellgewebe vereinigten Stückgen. Sie sondern schon einigen Harn ab, welcher in die Harnblase ergossen wird. Die Nierendrüsen sind fast so gross, als die Nieren selbst, ihre Farbe ist röthlich weiss und sie sind in ihrer innern Höhle mit einem röthlich weissen Safte angefüllt. In hirnlosen Embryonen sind sie kleiner. Die Urinblase ist verhältnissmässig sehr gross, spitzt sich gegen den Nabel zu und endigt sich in einen dünnen häutigen Strang,

den Urachus, welcher zum Nabel hinaufsteigt und durch ihn heraus in den Nabelstrang geht, woselbst er sich neben den Nabeladern gleich unweit des Nabels in sehr feine Aeste verliehrt. Wegen seiner geringen Hohligkeit ist es sehr zweifelhaft, ob er zur Ableitung des Harnes aus der Blase dienen könne und dies um so mehr, da im menschlichen Ey der Harnsack (allantonis) andrer Säugthiere fehlt.

433.

Die Geschlechtstheile des Embryo sind im Anfange des dritten Monathes schon zu unterscheiden. Der Hodensack des männlichen Embryo ist in der ersten Hälfte der Schwangerschaft ganz unbeträchtlich, hingegen die Clitoris des weiblichen sehr gross. Daher sind jüngere männliche und weibliche Embryonen nicht so leicht zu unterscheiden. Die Hoden sind sehr klein und liegen anfangs in der Bauchhöhle innerhalb des Sackes des Bauchfelles, ohnweit der Niere und ohne Scheidenhaut. Das eine Ende des Hoden, an dem der Kopf des Nebenhoden liegt, ist aufwärts, das andere abwärts gerichtet und die Seite des Hoden, woran der Nebenhode liegt, ist schräg rückwärts und auswärts gewandt. In der Gegend des Bauchringes hat die Bauchhaut eine kleine runde zusammengezogene Oeffnung; von dieser geht eine Scheide (vagina Halleri) oder häutiger Canal, der eine Fortsetzung der Bauchhaut ist, bis zum untern Ende des Hoden, wo er sich dann erweitert, hinauf. Ein Strang, den man das Leitband des Hoden (gubernaculum Hunteri) nennt,

welcher theils hinter dem Bauchringe, theils ausserhalb des Bauchringes von der vorderen Fläche des Schambeines entspringt und durch den Bauchring hineingeht, steigt mit dieser Scheide, von ihr umgeben, zum unteren Ende des Hoden hinauf. Dieser Strang besteht aus Zellgewebe und Fasern, welche zum Theil von dem musculus obliquus internus und transversus herzukommen scheinen. Die Bauchhaut schlägt sich von hinten in eine Falte zusammen, welche in jene Scheide übergeht und zur hintern Seite des Hoden kommt, wo sie dann mit der erwähnten Scheide am Nebenhoden und am Hoden selbst sich befestigt und in die äussere Platte der tunica albuginea übergeht: durch diese Falte ist der Nebenhode mit dem Hoden verbunden. Die Blutgefässe des Hoden kommen hinter dem Sacke der Bauchhaut herab, gehen etwas tiefer herunter als der Hode liegt, und kommen dann zwischen den Platten dieser Falte vorn und oben zu ihm. Der Saamengang geht von der hintern Seite des Hoden auch zwischen den Platten dieser Falte in das Becken hinab.

434.

Wenn nun die Hoden gegen die zwanzigste Woche der Schwangerschaft durch ihre Schwere allmählig näher nach dem Bauchringe herabsinken, so treten sie endlich durch die vorbin erwähnte Oeffnung der Bauchhaut (433.) und den Bauchring in den Hodensack und zwar allmählig tiefer. Gemeiniglich sind dann zur Zeit der Geburt beyde Hoden schon im Hodensacke, nur in seltenen Fällen blei-

ben sogar bey Erwachsenen entweder beyde, oder ein Hode in der Bauchhöhle liegen. In dem Hodensacke liegt dann der Hode mit der Scheidenhaut umgeben. Es scheint, dass der Hode in jene Scheide hinabsinke, und zugleich diese Scheide dann nach und nach umgekehrt und mit dem Hoden durch den Bauchring herausgetrieben werde, so dass ihre auswendige Fläche nun nach innen kömmt und dass dann diese Scheide zur Scheidenhaut werde und die Fasern des Hodenmuskels (cremaster), welche an der Scheidenhaut hinabgehen, sind vielleicht dieselbigen, welche vorher in jener Scheide hinaufgingen. (433.) Nachher wird die Oeffnung der Bauchhaut zusammengezogen und endlich gänzlich geschlossen.

435.

Knochen hat das leimichte Körperchen des Embryo anfangs gar nicht. Erst von der fünften bis sechsten Woche an zeigen sich die ersten Spuren der Schlüsselbeine und Rippen als Knorpel, so wie überhaupt alle Knochen erst als Knorpel erscheinen. Nach und nach bilden sich dann aus den Knorpeln die Knochen, indem Knochenstoff in die Zwischenräume der Knorpel niedergelegt wird. Dieser Knochenstoff ist Kalkerde mit Phosphorsäure verbunden, welcher in den kleinsten Aesten der ernährenden Schlagadern der Knochn abgesondert wird. Statt dessen wird die weichere Knorpelmasse durch die Saugadern wieder aufgenommen. Die ersten Spuren der Verknöcherung heissen Knochenkerne (nucleus osseus). Sie zeigen sich am ersten in den Schlüsselbeinen, Rippen, Wirbelbeinen, den

grösseren Röhrknochen, dem Stirn- und Hinterhauptsbeine, den Kinnbacken etc. später in den Scheitelbeinen, dem Brustbeine, dem Zungenbeine Steissbeine, den Knochen des Fusses und der Zehen, der Hand und der Finger. Von diesen Knochenkernen breitet sich nun die Verknöcherung immer weiter aus und zwar nach der jedesmahligen Richtung der Knochenfasern.

436.

Auch die Muskeln und Flechsen des Embryo sind viel weicher, als in Erwachsenen, und die letzteren röthlich. Das lockere Zellgewebe ist anfangs nur mit gallertartiger Feuchtigkeit angefüllt. Gegen die Mitte der Schwangerschaft zeigt sich zuerst krümliches Fett. Die Haut des Embryo ist sehr zart und mit einer Menge Blutgefässen versehen. Wahrscheinlich dunstet sie die Hautschmiere (vernix caseosa) aus, womit die Haut des Foetus überzogen ist, und welche dazu dient, den Embryo zum Durchgange durch die Geburtstheile schlüpfrig zu machen, vielleicht auch, um ihn gegen die nachtheiligen Wirkungen des Schaafwassers zu schützen. *) Die Oberfläche des Felles ist mit kurzen, weichen Härchen besetzt (lanugo), welche nach der Geburt vergehen. Die Kopfhaare keimen im siebenten Monate hervor; die Augenbraunen und Augenwimpern sind am reifen Embryo noch sehr kurz und fein.

*) Andere glauben jedoch, dass diese Hautschmiere ein Niederschlag aus dem Schaafwasser sey, der sich bey dem Ernährungsprocesse der Haut bilde.

437.

In den letzten sieben Monaten der Schwangerschaft liegt der Embryo mit dem Kopfe nach dem Muttermunde, das Gesicht schräge rückwärts nach der rechten Symphysis sacro iliaca, den Hinterkopf schräg vorwärts nach der linken Pfanne der Mutter gewandt. Sein Rumpf ist dabey mässig gekrümmt, der Kopf vorwärts geneigt, die Unterarme nach dem Gesichte hinaufgebogen, die Unterschenkel im Kniegelenke hinabgebogen.

* * *

Jo. Fr. Cassebohm de differentia foetus et adulti anatomica, Hal. 1730.

Jo. Ern. Hebenstreit anatome hominis recens nati repetita, Lips. 1738.

Jo. Georg Roederer de foetu perfecto, Arg. 1750.

Henr. Aug. Wrisberg descriptio anatomica embryonis observationibus illustrata, Goett. 1764.

Andr. Roeslein de differentiis inter foetum et adultum, Arg. 1783.

Ferd. Dantz Grundriss der Zergliederungskunde des ungebohrnen Kindes in den verschiedenen Zeiten der Schwangerschaft, mit Anmerkungen von *Sömmering*, Frankfurt und Leipzig, 2. B. 1792 und 1793.

I. H. F. Autenrieth supplementa ad histor. embryonis humani, Tübing. 1797.

Henr. Palm. Leveling de valvula *Eustachii* et foramine ovali, Anglipol. 1780.

Jos. Wenc. Czikanek de circulatione foetus ab ea hominis nati diversa in *Wasserberg* coll. IV.

Henr. Aug. Wrisberg observat. anatom. de testiculorum ex abdomine in scrotum descensu, Goett. 1779.

Sam. Theod. Quellmalz de scrotino testium descensu eorumque retractione, Lips. 1746. recus. in *Haller* coll. V.

Jo. Jac. Wilh. Schulz de ortu et usu caseosae vernicis, Helmst. 1788.

Sam. Thom Sömmering icones embryonum humanorum, Francof. 1799.

Senf de incremento ossium foetus, Hal. 1801.

Die Schwangerschaft.

438.

So bald eine wahre Empfängniss geschehen ist, so entstehen verschiedene merkwürdige und wichtige Veränderungen in dem Zustande der Mutter, welcher überhaupt die Schwangerschaft heisst. Diese Veränderungen beziehen sich zunächst auf den Uterus, welcher den Foetus enthält.

439.

In den gewöhnlichen Fällen liegt der Embryo in der eigentlichen Höhle der Gebärmutter (graviditas uterina); nur in seltenen Fällen in der Trompete (graviditas tubaria), oder gar im Eyerstocke (graviditas

ovaria), aus welcher er dann mit seinem Ey in die Bauchhöhle hinabfallen kann (graviditas abdominalis). (386.) Selbst in der Mutterscheide und in der Harnblase will man den Embryo beobachtet haben. Die Zahl der Embryonen, welche das menschliche Weib trägt, ist gewöhnlich nur ein, selten zwey (Zwillinge), noch seltener drey bis fünf. Je mehr ihrer sind, desto kleiner und zarter ist jeder einzelne. *) Die Möglichkeit, dass während der Schwangerschaft eine neue Empfängniss entstehe (superfoetatio), lässt sich nur blos in dem Falle annehmen, wo der Uterus in zwey Höhlen getheilt ist (uterus bicornis), wovon bey Thieren häufige, bey Menschen einige Beyspiele bekannt sind. **)

440.

Die Veränderungen, welche bey der Schwangerschaft in der Gebärmutter vorgehen, beziehen sich theils auf ihre Lage, theils auf ihre Substanz. Im Anfange, bis gegen die zwölfte Woche, so lange sich nämlich der Uterus noch hinreichend im kleinen Becken der Breite nach ausdehnen kann, senkt sich der Muttermund wegen zunehmender

*) In Ohlau in Schlesien wurde die Frau des Schornsteinfeger Döpfer am 10. Dec. 1805 mit 6 Knaben entbunden. Diese Frau hat bis dahin in 2 Ehen 44 Kinder gebohren, und zwar in der ersten 22 jährigen Ehe 27 Knaben und 3 Mädchen, und in der 2ten dreyjährigen 14 Knaben, nämlich 3 durch die erste, 5 durch die zweyte und 6 durch die dritte Geburt.

**) Grave de Superfoetatione, Arg. 1783. in Haller coll. V. p. 335. Rose de Superfoetatione nonnulla, Brem. 1801.

Schwere des Uterus allmählig tiefer herab, und es ragt blos der Muttergrund aus dem kleinen Becken etwas hervor. Bey immerfort zunehmender Ausdehnung erhebt sich nun aber der Uterus immer mehr, und legt sich nach vorn gegen das Bauchfell so an, dass die Gedärme nach oben und hinten zurückgedrängt und die Bauchmuskeln allmählig ausgedehnt werden. Im fünften Monathe der Schwangerschaft ist die Erhabenheit des Uterus in der Mitte zwischen dem Nabel und der Schaam fühlbar; im sechsten Monathe fühlt man sie in der Nabelgegend, und in der sechs und dreyssigsten Woche dehnt sie sich am stärksten nach oben bis nach der Herzgrube hin aus, und dann steht auch der Muttermund so hoch, dass man ihn mit dem untersuchenden Finger kaum erreichen kann. In dem letzten Monathe der Schwangerschaft, wenn der Muttermund anfängt, der ausdehnenden Kraft des Eyes nachzugeben, senkt sich dieser von neuem tiefer ins Becken hinab, und mit ihm zugleich der stark ausgedehnte Muttergrund, so dass der Uterus gegen das Ende der Schwangerschaft etwa zwey Queerfinger breit über dem Nabel fühlbar ist.

441.

In Anfange der Ausdehnung des Uterus, wobey sich die beyden innern Flächen desselben von einander entfernen, wird dessen Grund runder, seine übrige Gestalt aber bleibt ziemlich unverändert. Allmählig aber werden dann auch die Ränder des Uterus gerade und endlich convex; so dass schon im zweyten Monate die äussere Gestalt des Uterus

gänzlich dem in ihm liegenden Ey angepasst ist; wobey der Mutterhals erst in den beyden letzten Monathen der Schwangerschaft allmählig ausgedehnt und von oben nach unten gleichsam verzehrt wird.

442.

Die Veränderungen, welche während der Ausdehnung des Uterus in seiner Substanz vorgehen, bestehen in der Ausdehnung und Vergrösserung aller seiner Theile. Indem nämlich allmählig der Züfluss des Blutes zum Uterus zunimmt, wird sein schwammichtes Zellgewebe weicher und saftiger, und seine geschlängelten Blutgefässe werden ausgedehnt. Am frühesten und stärksten geschieht dies am Muttergrunde, am Mutterkörper und an den Fortsätzen, welche die runden Mutterbänder bilden; geringer ist sie am obern Theile des Mutterhalses, und am Muttermunde geschieht fast nur allein Ausdehnung. Daher wird bey der neunmonathlichen Ausdehnung des Uterus seine Substanz nicht in dem Maasse dünner, als seine Höhle weiter wird, weil sein dichtes Zellgewebe während der Schwangerschaft aufgelockert wird. Dagegen wird der Muttermund nach einer Ausdehnung von wenig Wochen schon so dünn, wie Papier.

443.

Die mit der Gebärmutter seitwärts verbundenen Fledermausflügel (alae verspertilionum) und die in diesen enthaltenen Eyersröcke und Muttertrompeten steigen mit dem zunehmenden Wachsthume des Uterus mit diesem aus dem Becken und drängen sich

etwas näher an die Gebärmutter heran, weil das Bauchfell mehr ausgedehnt wird.

444.

Auf der innern Fläche der Gebärmutter entsteht nun wegen des vermehrten Zuflusses des Blutes eine Ausschwitzung lymphatischer Feuchtigkeiten aus den Enden der Arterien, woraus sich die hinfällige Haut (405.) (membrana caduca Hunteri) bildet, die dem Ey zur Anheftung dient. Mit diesem vermehrten Zuflusse des Blutes nach der Gebärmutter erfolgt derselbe auch zugleich in den Gefässen der Beckenknorpel; daher schwellen diese an, und das Becken wird dadurch zur Erleichterung der künftigen Geburt breiter und weiter. Ebendaher entsteht dann auch eine vermehrte Absonderung des Schleimes in der Mutterscheide zu gleichem Zwecke. Auch die Brüste werden in der Schwangerschaft von dem vermehrten Zuflusse der Säfte allmählig dicker und saftiger, und sondern zuweilen schon einen milchähnlichen Saft ab.

445.

Dagegen aber hört der Monathsfluss während der Schwangerschaft gewöhnlich ganz auf, damit dem Embryo die Nahrung nicht entzogen werde. Dieses Aufhören ist eine Folge der durch die Huntersche Haut überzogenen Fläche der Gebärmutterhöhle und der Aufnahme des Bluts zum Mutterkuchen und zum Foetus. Nur in seltenen Fällen fliesst noch während der Schwangerschaft zuweilen etwas Blut aus den Gefässen der Mutterscheide. (378.)

446.

Durch alle diese wichtigen Veränderungen, welche mit der Schwangerschaft verbunden sind, entstehen im ganzen Körper mehr oder weniger unangenehme Empfindungen, welche anfänglich von dem neuen und ungewöhnlichen Nervenreize, nachher aber von dem Drucke der ausgedehnten Gebärmutter auf die Eingeweide und Blutgefässe des Unterleibes herrühren. Daher Ekel, Erbrechen, Zahnschmerzen, Ohnmachten, Beschwerden des Urines und Stuhlganges, örtliche Anhäufungen des Blutes in den Füssen und den Pfortadergefässen. Nicht selten sind jedoch diese Beschwerden so leicht, dass sie kaum bemerkt werden; oft fehlen sie auch gänzlich.

* * *

Will. Hunter anatomy of the human gravid uterus, Lond. 1778.

Ej. anatomical description of the human gravid uterus, Lond. 1794.

Loder tabul. anatom. Nr. IV. Sect. V. Tab. LXXXI — XC.

Jo. Sigism. Elsholz de conceptione tubaria, in Eph. nat. cur. Dec. I. Ann. IV. V.

Guil. Josephi de conceptione abdominali, Goett. 1784.

Chr. Fr. Deutsch de graviditate abdominali, Hal. 1792.

W. Iosephi über die Schwangerschaft ausserhalb der Gebärmutter, und über eine höchstmerkwürdige Harnblasen-Schwangerschaft, Rostock 1803.

Just. Chr. Loder de synchondroseos ossium pubis sectione in partu difficili instituenda, Goetting. 1778.

Ad. L. Siebold de diagnosi conceptionis et graviditatis saepe dubia, Virceb. 1798.

Die Geburt.

447.

Gegen das Ende der vierzigsten Woche ist der Embryo reif und die Gebärmutter dann auf den höchsten Grad ausgedehnt. Sie zieht sich alsdann wieder zusammen und treibt den Foetus sammt dem Ey aus ihrer Höhle durch den Muttermund und die Mutterscheide heraus. Dies heisst die Geburt (partus).

448.

Nur in einzelnen Fällen tritt die Geburt um ein Paar Wochen früher und noch seltener später ein. In krankhaften Fällen kann jedoch die Geburt in jeder früheren Periode der Schwangerschaft erfolgen (abortus), woran dann gewöhnlich heftige widernatürliche Reize des Körpers und der Gebärmutter insonderheit, zu grosse Vollblütigkeit des Uterus, Schlaffheit des Mutterhalses und Straffheit des Mutterkörpers, Ablösung des Eyes u. s. w. Schuld sind.

Eine etwas verspätete Geburt kann von widernatürlichen Lagen des Kindes oder vom Mangel der Erregbarkeit des Uterus herrühren, jedoch kann sich diese Verspätung nie auf mehrere Wochen oder Monate ausdehnen.

449.

Die Ursachen der Geburt lassen sich schwerlich genau bestimmen. Sie scheinen überhaupt in der auf den höchsten Grad angehäuften Erregbarkeit des Uterus zu liegen, welche nun durch den Reiz des reifen Foetus in Thätigkeit gesetzt wird. Dabey erfolgt nun eine Zusammenziehung ihrer contractilen Fasern, welche im Mutterkörper am stärksten ist, so, dass dadurch der Widerstand des Mutterhalses überwunden und das Ey herausgetrieben wird.

450.

Indem sich nämlich die Fasern des Uterus sowohl in der Länge als in der Breite verkürzen, und dadurch die Höhle desselben sowohl verengert als verkürzt wird, so wird das Wasser des Eyes zuerst, dann auch der Embryo, dahin gepresst, wo der geringste Widerstand ist, nämlich nach dem Muttermunde. Dieser wird nun allmählig durch das eindringende Ey erweitert, bis das ganze Ey herausgetrieben ist. Diese Zusammenziehungen des Uterus folgen absatzweise und heissen wegen des damit verbundenen Schmerzes Wehen (dolores).

451.

Diese Wehen pflegen nun schon einige Stunden oder auch wohl Tage vor der Geburt, jedoch mäs-

sig und mit langen Zwischenzeiten, zu entstehen, wobey ein reichlicher Schleimabgang aus der Scheide und ein öfteres Urinlassen die erfolgte Senkung des Uterus und die Annäherung der Geburt verrathen. Allmählig kommen dieselben nun in immer kürzeren Zwischenzeiten, und wirken schon auf die Erweiterung des Muttermundes, doch nur so wenig, dass er sich nach jeder Wehe wieder schliesst. Man nennt sie vorbedeutende Wehen oder Röpfer (dolores praesagientes). Gemeiniglich gehen sie in die eigentlichen Geburtswehen über; nur in seltenen Fällen erfolgen diese erst mehrere Tage nachher.

452.

Diese vorbedeutenden Wehen bestimmen die erste Periode der Geburt. Wenn dann mit der zweyten Periode die Geburt selbst eintritt, so erfolgen die vorbereitenden Wehen (dolores praeparantes), wobey sich der Muttermund so weit ausdehnt, dass das untere Ende des Eyes mit dem Kindswasser in Gestalt einer Blase aus dem Muttermunde hervorgepresst wird (das Wasser-stellen, aquae formatae), dadurch wird nun der Muttermund zum folgenden Durchgange des Kindes zweckmässig erweitert. Durch jede folgende Wehe wird nun das Wasser des Eyes in das untere Ende desselben stärker hereingetrieben und dieses gespannt, in den Zwischenzeiten aber wieder schlaff. So dringt allmählig das Ey durch die Mutterscheide bis zwischen die innern Lefzen der äusseren Schaamtheile hinab, bis das untere Ende desselben vom eingepressten

Wasser strotzend (die Wässer sind springfertig) endlich zersprengt wird und durch das ausfliessende Wasser die Geburtstheile wohlthätig befeuchtet.

453.

Nach diesem fliesst etwas weniges Blut aus der Gebärmutter, weil das Ey und der Mutterkuchen sich schon abzulösen anfangen. Dieses Blut vermischt sich mit dem reichlich zufliessenden Schleime der Scheide (das Zeichen). Nun dringt der Kopf des Kindes selbst in den verdünnten und immer tiefer herabsinkenden Muttermund, so dass der obere Theil seines Schädels von dem Muttermunde wie von einem Kranze umgeben (gekrönt) ist. Mit dem Wassersprunge fangen dann auch die eigentlichen Geburtswehen (dolores ad partum) und die dritte Periode der Geburt an. Diese Wehen treiben mit immer zunehmender Heftigkeit den Kindskopf bis zwischen die Lefzen der Geburtstheile (das Einschneiden), wobey die weichen Decken des Kopfes in eine runde Geschwulst erhoben und das Mittelfleisch (perinaeum) der Mutter stark gedehnt und gespannt wird.

454.

Nun nimmt die vierte Periode ihren Anfang. Die Wehen werden so heftig, dass sie mit einem Zittern, einem starken, vollen Pulse, einem Anschwellen der Adern und Angstschweiss (erschütternde Wehen, dolores conquassantes), erst den Kopf bis an den Hals durch die äussern Zeugungs-

theile (der Kopf schneidet durch), dann aber auch bald den übrigen Körper durch dieselben herauspressen. Während derselben dreht sich nun der Kindskopf, der mit dem Hinterkopfe unter der Schaambeinvereinigung sich fest andrängte, vom Damme abwärts, von unten nach vorne und oben heraus, dann aber gleitet der übrige Körper sehr schnell nach, das übrige Kindswasser fliesst ab, und die Wehen lassen auf einige Zeit nach. Dieses ganze Geburtsgeschäft wird gemeiniglich bey gehöriger Nachgiebigkeit der Geburtstheile, bey guten Kräften der Gebärerin, bey einer natürlichen Lage des Kindes, bey einer gehörigen, nicht zu starken Grösse des Kindeskopfes und bey einem gut gebildeten Bekken der Gebärerin in einer oder wenigen Stunden, bey dem Mangel dieser Bedingungen aber oft erst in einem oder mehreren Tagen vollbracht. Es ist übrigens ganz unwillkührlich, kann jedoch durch zweckmässige willkührliche Anstrengungen von Seiten der Gebärerin sehr befördert werden.

455.

Nach der Geburt des Kindes zieht sich der Uterus allmählig wieder zusammen, wobey sich der Mutterkuchen (Nachgeburt) trennt. Der Muttermund erweitert sich nun von neuem und lässt den abgelösten Mutterkuchen nebst den ihm anhängenden Häuten des Eyes durch. Wenn aber noch ein Theil desselben in der Mutter zurückgeblieben oder noch nicht abgelöset ist, so wird dieser durch die Nachwehen (dolores post partum) getrennt und fortgetrieben. Es fliesst nun aus den erweiterten

Blutgefässen des Uterus eine beträchtliche Quantität Blut ab, womit die zurückgebliebenen Theile der Hunterschen Haut fortgespült werden. Auch folgt noch mehrere Tage hindurch ein gelinder Blutfluss, die sogenannte Kindbetterinnenreinigung (lochia) nach, welcher sich allmählig, so wie sich die Gefässe des Uterus nach und nach verengen, in ein röthliches Serum (lochia alba) verwandelt und endlich ganz verliehrt. Dieser ganze Abfluss dauert ungefähr zwölf bis vierzehn Tage. Dagegen vermehrt sich dann der Zufluss der Säfte nach den Brüsten, um die Absonderung der Milch zu befördern.

456.

Nach der Geburt entsteht eine Ermattung, die jedoch bey gesunden Kindbetterinnen in wenig Tagen verschwindet. Auch zeigt sich im Kindbette eine grössere Beweglichkeit des Nervensystemes. In den ersten Tagen nach der Geburt ist der Uterus noch etwas erschlafft und vergrössert; nachher aber zieht er sich allmählig zu seiner natürlichen Grösse und Festigkeit zusammen; jedoch verlängert sich die hintere Lefze des Muttermundes nach jeder Geburt ein wenig, auch vermindert sich die genaue Schliessung seiner Lippen und ihre Ränder bekommen kleine Falten oder auch wohl Narben. Die Mutterscheide zieht sich auch allmählig wieder zusammen und erhält ihre Falten wieder; aber je öfter eine Geburt erfolgt, desto mehr verliehren sich diese Falten. Die Bauchmuskeln und das äussere Fell werden zwar auch wieder zusammengezogen, aber immer desto weniger, je öfter sie durch die Schwangerschaft aus-

gedehnt sind, so dass nach häufigen Geburten die äussere Haut des Bauches runzlicht wird und auch wohl Geschwülste der Venen (varices) am Bauche und an den Füssen zurückbleiben. Aus diesen Merkmahlen kann man daher bestimmen, dass ein Weib schon gebohren habe.

* * *

Jo. Jac. Römer partus naturalis brevis expositio, Goett. 1786.

O. F. Rosenberger de viribus partum efficientibus, Hal. 1791.

Journal der Erfindungen, Theorien und Widersprüche, 13. St. S. 107 f.

Vergl. ebend. 16. St. S. 29 u. 39.

Joh. Dan. Mezger über früh- und spätreife Geburten, in *Loders* Journal für die Chirurgie, 1. B. 3. St.

Siegwart et *Cammerer* diss. de foetus per pelvim transitu sub partu naturali, Tübing. 1778.

Die Absonderung der Milch.

457. a)

Einige Tage nach der Geburt, wenn sich der stärkste Trieb des Kindsbettflusses gemindert hat, fangen nun die Brüste von den stärker in sie einströmenden Säften beträchtlich an zu schwellen, und es sondert sich in ihren drüsigten Körnchen dann

die Milch ab. Dies geschieht gewöhnlich mit einem gelinden, bisweilen kaum merklichen Fieber, (Milchfieber) welches mehrentheils schon nach vier und zwanzig Stunden mit einer gelinden Ausdünstung endigt. Dabey pflegt sich gemeiniglich ein mässiger Schmerz und Spannung in den Brüsten und den Achseldrüsen einzufinden. Nicht selten fängt schon während der Schwangerschaft in den Brüsten die Absonderung eines wässerichten milchähnlichen Saftes an, und selbst im jungfräulichen Zustande geschieht zuweilen etwas ähnliches.

457. b)

Erst mit dem Eintritte der Pubertät beginnt gleichzeitig mit der Entwickelung der Geschlechtstheile das eigentliche Leben der Brüste, welches sich jedoch bis zur Schwangerschaft blos durch Wachsthum derselben äussert. Die jungfräuliche Brustdrüse hat ein gleichförmiges, dem halbgeronnenen Eyweis oder einem halbweichen Knorpel ähnliches bläulichtes Ansehen, woran man keine körnigte Structur entdecken kann, dagegen besteht die Brustdrüse einer säugenden Mutter aus vielen einzelnen Körnern, die mit einem weichen, gleichsam geronnenen Zellstoffe und vielem Fette umgeben sind. Daher die verschiedene Behauptung der Zergliederer über die Structur der Brustdrüse. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt ohne Zweifel in der verschiedenen Thätigkeit dieser Organe, und das Entstehen der Körnchen in der Milch absondernden Drüse scheint ihrer vermehrten Vitalität und dem ihr analogen Galvanismus zugeschrieben werden zu müssen,

der die gleichförmige Masse durch seine Repulsiv-kraft trennt und um jedes Aestgen der Milchgänge ein Körnchen bildet. Eben so weist das viele Fett im Umfange der Brustdrüse wahrscheinlich auf Polarität zwischen ihm und dem oxydirten Arterienblute, so wie der weiche Zellstoff um die Körner auf einen Gegensatz der innern und äussern Seite des Secretions-Organes hin.

§. 458.

Die Milch ist ein weisser, undurchsichtiger, schwach und angenehm riechender, etwas süsslich schmeckender Saft, welcher aus den Brüsten warm hervorquillt. Lässt man sie ruhig erkalten, so scheidet sie sich freiwillig in den Rahm, den Käse und die Molken. Der Rahm, (cremor lactis) welcher, nachdem durch eine gewisse mechanische Bereitung die Molkentheile und die Käsetheile von ihm abgesondert worden, Butter heisst, ist ein sehr mildes, fettes Oehl von eigener Art und vom thierischen Fette verschieden, obgleich er bey trockner Destillation dieselben Grundstoffe giebt. Die übrig gebliebene abgerahmte Milch (lac deflo-ratum) wird in der Wärme leicht säuerlich, und es scheidet sich nun noch ein geronnener Theil ab, welcher Käse (pars caseosa) heisst. Die übrige Flüssigkeit, welche sich hiebey von dem käsichten Theile in die Höhe begiebt, heisst Molken (Serum lactis). Der Käse kommt fast mit dem thierischen Faserstoffe überein und zeigt bey trockner Destillation dieselben Bestandtheile. Die Molke ist Wasser, welche

ein zuckerartiges Salz, den Milchzucker, enthält, ein Mittelding zwischen Gummi und Zucker, das durch Salpetersäure in Sauerkleesäure und Milchzuckersäure zersetzt wird. Ausserdem ist noch salzsaures Kali und phosphorsaurer Kalk in der Molke enthalten. Die Menschenmilch unterscheidet sich jedoch überhaupt von allen andern Milcharten durch ihren geringeren Antheil von Käse und Rahm und ihre schwächere Gerinnbarkeit. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Milch in den Brüsten noch ein feineres, nicht palpables belebendes Princip enthalte, wodurch sie mit dem Nervensysteme in genauer Verbindung steht.

459.

Die erste Milch (colostrum), welche dem neugebohrnen Kinde zur Nahrung bestimmt ist, ist sehr wässericht, weicht aber nicht wesentlich, sondern nur durch ihre grössere Menge des butterhaltigen Stoffes von der später abgesonderten Milch ab. Sie gleicht nämlich anfangs einer lymphatischen, leicht gerinnbaren Feuchtigkeit von einer Eyweissähnlichen Zähigkeit. Ihr Rahm liefert eine fette Butter. Mit dem zweyten Tage fängt sie an der Milch ähnlicher zu werden, und mit dem vierten hat sie alle Eigenschaften der Milch.

460. a)

Wahrscheinlich geschieht die Absonderung der Milch so, dass der mit dem Blute vermischte Chylus in den Drüsen der Brüste wieder abgeschieden

wird.*) Daher wird die Beschaffenheit der Milch durch die genossenen Nahrungsmittel oft so merklich verändert, dass sie durch fremdartige salzigte, scharfe, laugenhafte etc. Bestandtheile dem Kinde nachtheilig wird und selbst die Wirkungen der von der Mutter genossenen Arzneyen auf das Kind fortflanzt. Und durch das in der Milch enthaltene feinere Princip (458) ist sie im Stande, gewisse Veränderungen der Nerven des mütterlichen Körpers dem Kinde mitzutheilen.

460. b)

Sobald die Schwangerschaft eintritt, bildet sich der absondernde Apparat der Brustdrüse durch das in grösserer Menge hier zuströmende actielle Blut immer mehr aus, und die Fettansammlung in ihrem Umfange mehrt sich. Ihr Geschäft tritt in der letzten Periode der Schwangerschaft und gleich nach der Geburt ein. Die Brüste schwellen dann immer mehr an, die Milchgänge entfalten sich, die Brustwarze wird aus der Tiefe hervorgetrieben und ihre innere cavernöse Gestalt erst jetzt gebildet. Nicht blos bey den Säugethieren, sondern auch bey einigen Körnerfressenden Vögeln, hat man zu der Zeit, wenn sie Junge haben, eine Milchabsonderung bemerkt. Bey der Taube sowohl, als beym Tauber, sondert sich zu dieser Zeit eine aschgraue milchichtkäsigte Materie in ihren angeschwollenen Kröpfen

*) Da jedoch dem Milchsafte die beyden characteristischen Bestandtheile der Milch, Oehl und Zucker, fehlen, so ist es wahrscheinlicher, dass die Milch erst in der Brust gebildet wird.

ab, mit der die Jungen anfangs allein, und in der Folge mit ihr und den Körnern ernährt werden. In dem Tauber dauert diese Milchsecretion am längsten, in der Taube hört sie auf, wenn sie wieder anfängt Eyer zu legen.

461.

Die in den Drüsen der Brüste abgesonderte Milch geht aus diesen in die Wurzeln der Milchgänge, und aus diesen in die Milchgänge selbst über, welche sich in der Warze öffnen. Jedoch fliesst sie gewöhnlich nicht aus den Oeffnungen der Milchgänge heraus, es sey denn, dass sie im grossen Ueberflusse vorräthig wäre. Wenn aber das Kind an der Warze saugt, so treibt theils der Druck der äussern Luft die Milch aus den Oeffnungen der Brustgänge in den Mund des Kindes hinein, indem das Kind seine Lippen um die strotzende Brustwarze genau anlegt und durch Zurückziehen der Zunge von der Brustwarze in seinem Munde einen luftleeren Raum hervorbringt, theils aber und vorzüglich erfolgt der Milchausfluss durch den Reiz der Warze beym Saugen, wodurch die spiralförmigen, geschlängelten Gänge der Milchadern gerade werden und durch ihre eigene Kraft vermittelst fortschreitender Contractionen die Milch aus ihren äusseren Mündungen fortpressen. Daher fliesst leicht die Milch aus der einen Brust, wenn die andere gesogen wird, indem sich der Reiz auf den verwandten Theil fortpflanzt. Daher ist aber auch zum gehörigen Saugen von Seiten des Kindes ein regelmässiger Bau der Lippen, der Zunge und des Gaumens durchaus nothwendig.

462.

Die Absonderung der Milch in den Brüsten währt gewöhnlich nur so lange, als das Kind dieser Nahrung bedarf und nimmt daher allmählig ab, wenn das Kind sich an andre Nahrungsmittel gewöhnt und weniger saugt. So lange sie währt, tritt der Monathsfluss nicht wieder ein, wenn sie aber geendigt ist, so kehrt auch dieser zurück, es sey denn, dass eine neue Schwangerschaft eingetreten wäre. In den mehrsten Fällen aber hört die Milchabsonderung erst nach der Entwöhnung des Kindes auf, wo dann die Milch anfangs in den Brüsten stockt und durch die Saugadern wieder aufgenommen wird.

463.

Woher die Uebereinstimmung der Brüste mit der Gebärmutter entstehe, so dass die Milchabsonderung mit der Schwangerschaft und dem Geburtsgeschäfte harmonisch erfolgt und mit dem neuentstehenden Monathsflusse wieder aufhört; ferner dass während des Stillens der Monathsfluss schweigt und überhaupt das Leiden der Geburtstheile auf das der Brüste und umgekehrt, so wesentlichen Einfluss hat, lässt sich noch nicht ganz bestimmt und befriedigend erklären; denn so wenig die Nervenverbindungen, noch die Vereinigungen der lymphathischen und Blutgefässe, vorzüglich der unteren und oberen Bauchgefässe (arteriae et venae epigastr. inferior et superior) welche mit den Blutgefässen der Brust und des Uterus zusammenhängen, geben darüber einen hinlänglichen Aufschluss; indessen ist es nicht unwahr-

scheinlich, dass diese Verbindungen wenigstens einigen Antheil an jener Sympathie haben. Das übrige geschieht vielleicht nach dem Gesetze der Association der Bewegungen und Vorstellungen durch gewisse Nervenvereinigungen im Gehirne. Ohne Zweifel aber wirkt auch hier die Richtung des thierischen Galvanismus, und dessen Producte Oxygen und Hydrogen, indem eine Secretion die andre weckt.

464.

Der Bau der Männerbrüste unterscheidet sich nicht wesentlich von den Weiberbrüsten, obgleich wir ihren Zweck nicht kennen. Nur in seltenen Fällen enthalten sie sogar Milch und es giebt Beyspiele, dass Männer ihre Kinder selbst gestillet haben; *) bey Castraten ist die Aehnlichkeit der Brüste mit den Weiberbrüsten sehr auffallend und man findet dieselben nicht selten mit Milch angefüllt. Auch aus den Brüsten neugebohrner Kinder lässt sich häufig etwas Milch ausdrücken; und von alten Weibern giebt es Beyspiele, die ihre Enkel und Urenkel aus ihren Brüsten tränkten.

* * *

Just. Godofr. Güns de mammarum fabrica et lactis secretione, Lips. 1734.

*) Ein solches merkwürdiges Beyspiel, wo ein Mann sein Kind 5 Monathe lang selbst stillte, sah Humbold in Cumana in Südamerika. S. von Zach monathliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde, Gotha 1801.

Ph. Ad. Boehmer de mammarum ductibus, Hal. 1742.

Parmentier et *Deyeux* precis d'experiences et d'observations sur les differentes especes de lais etc., Strasburg an 7 et 8.

G. Rud. Boehmer de consensu uteri cum mammis causa lactis dubia, Lips. 1750.

Athanas. Joannides diss. de mammarum physiologia, Hal. 1801.

Das neugebohrne Kind.

465.

Sobald das Kind gebohren ist und an die athmosphärische Luft kömmt, fängt es an zu athmen, und die ersten Athemzüge geschehen gewöhnlich wegen der damit verbundenen ungewohnten und unangenehmen Empfindung mit einem Schrey und Weinen. Mit diesem Athemholen treten nun eine Menge anderer Veränderungen in dem Körper des Kindes ein, welche hauptsächlich eine Folge des veränderten Kreislaufes des Blutes sind.

466.

Indem nämlich durch das Athemholen die vorher zusammengefallenen Lungen immer mehr ausgedehnt werden, so wird dem Blute des rechten Herzens der Einfluss in die Lungenschlagader immer mehr erleichtert und daher strömt es durch diese und verlässt den Weg durch das eyrunde Loch und

den Botallischen Gang. Die nun vom Blute angefüllten Lungen führen dasselbe durch die Lungenvenen zum linken Herzen zurück, wodurch die Klappe des eyrunden Loches an den Ring desselben beständig fest angedrückt wird, so dass diese Theile mit einander nach und nach verwachsen und nach Jahresfrist gewöhnlich nur eine Vertiefung in der Scheidewand der Vorkammern (fossa ovalis) übrig bleibt Eben so bald verschliesst sich auch der Botallische Gang und hat in der Folge die Gestalt eines Ligaments Desgleichen wird die Eustachische Klappe, deren Nutzen nunmehr wegfällt, nach und nach zerstört und durchlöchert. Die Lungen selbst verliehren nun ihre vorige specifische Schwere (428) wegen der eingeathmeten Luft, wovon auch selbst nach dem Tode noch ein Ueberrest in ihren Zellen zurückbleibt und daher schwimmen sie auf dem Wasser.

467.

Wegen dieses veränderten Kreislaufes hört nun auch der Nutzen des Nabelstranges auf (426.) Er wird daher gewöhnlich gleich nach der Geburt des Kindes einige Zoll weit vom Nabel des Kindes abgeschnitten und der am Kinde bleibende Theil desselben zugebunden, um die Verblutung aus den Nabelschlagadern zu verhüten. Bald darauf stirbt dann dieser Theil des Nabelstranges ab und löset sich vom Nabel. Dieser schliesst sich dann in einen flechsichten Ring, dessen Spur lebenslang übrig bleibt. Die innerhalb dem Bauche des Embryo liegenden Nabelgefässe schliessen sich gleichfalls, da sie kein Blut mehr

erhalten, zu dichten Strängen und zwar die Nabelvene zu dem runden Leberbande; (ligamentum hepatis teres) die beyden Nabelarterien werden von dem in ihnen stockenden Blute verstopft und kleben dann völlig mit ihren innern Wänden zusammen, bis an das Ende, wo die Schlagadern der Harnblase aus ihnen entspringen. Daher wird nun das Blut gezwungen, mehr in die anderen Beckenäste und die Schenkelschlagader zu dringen, wodurch dann die untern Glieder und die im Becken befindlichen Theile mehr Nahrung und eine schnellere Entwickelung erhalten.

468.

Der Unrath, (meconium) welcher sich in den Gedärmen des Embryo angesammlet hatte, kann nun durch die Anstrengung der Bauchmuskeln und des Zwergfelles gehörig ausgeleert werden und dies um so mehr, da er nun durch den Genuss der Milch und die verschluckte Luft den Grad von Consistenz und Schärfe erhält, um die Gedärme gehörig zu seiner Ausleerung reizen zu können. Eben so verhält es sich mit dem Urin, welcher nach der Geburt reichlicher abgesondert wird, weil das Kind durch die Milch eine Menge wässerichter Theile zu sich nimmt. Die erste nach der Geburt abgesonderte Muttermilch hat überdem die wohlthätige Wirkung, den angesammleten Unrath auszuführen. Späterhin aber dient die Muttermilch dem Kinde zum hinlänglichen Ersatze für die verlohrne Nahrung durch den Nabelstrang und ihre Nahrhaftigkeit nimmt in eben dem Grade zu, als das Kind heranwächst, bis zu

dem Zeitpunkte, wo es Zähne hat, um andre Nahrungsmittel geniessen zu können. Daher ist die eigene Muttermilch immer das zuträglichste Nahrungsmittel für das Kind, und wenn die Mutter vollkommen gesund ist, so ist keine andere menschliche oder thierische Milch für die gehörige Ernährung und Ausbildung der zarten Organe des Kindes und für die eigenthümliche Lebenskraft derselben so passlich, als die Milch der eigenen Mutter.

469.

Der Körper des Kindes und alle seine Organe wachsen nun täglich an Masse und Kräften. In den knorpelichten Grundlagen der Knochen setzt sich immer mehr Knochenstoff ab, daher nehmen die Knochen zu, die Knorpel ab; die Knochen der Hirnschaale treten näher zusammen und verbinden sich endlich mit Zacken und zuletzt schliessen sich dann auch die Fontanellen. Die Muskeln werden fester und derber, die Flechsen weisser und härter; die Kopfhaare, die Augenbraunen und Wimpern werden länger und die Härchen des Felles verschwinden gänzlich. Die Glieder werden stärker und erlangen allmählig die Fähigkeit zu ihren natürlichen Verrichtungen. Sich selbst überlassen fängt das Kind erst an auf den gebogenen Knieen zu kriechen, wobey es sich vorn auf die Hände stemmt. Wenn dann aber endlich die Knochen der Beine gross und fest genug sind, den Körper zu tragen, die Muskeln des Gesässes und die übrigen Beinmuskeln Kraft genug haben, die Beine und den Rumpf auf ihnen zu halten und zu bewegen, so erhebt sich

das Kind von selbst auf den Beinen und lernt aufrecht gehen. Dies geschieht gemeiniglich mit dem Ende des ersten Jahres.

470.

Auch die Zähne entwickeln sich nun immer mehr und treten aus den Zahnhöhlen hervor. Im Embryo bestehen dieselben anfänglich aus einer weichen gallertartigen durchsichtigen Substanz, welche in den Zahnhöhlen verborgen liegt. Im fünften Monathe des Embryo erscheint dann die erste Verknöcherung oben am ersten Schneidezahne, im sechsten Monathe am zweyten Schneidezahne und Spitzzahne und im siebenten an den Backzähnen und zwar mit so vielen einzelnen Verknöcherungspunkten, als ihre Kronen Spitzen haben. Vom siebenten Monathe an nimmt die Verknöcherung aller Kronen immer zu bis zur Geburt.

471.

So wie nun nach der Geburt die Wurzeln der Zähne länger werden, heben sich die Kronen derselben aus den Zahnhöhlen heraus, dringen gegen das geschlossene Zahnfleisch, spannen dasselbe immer mehr und machen sich endlich eine Oeffnung durch dasselbe. Dann wächst der Zahn bis zu seiner gehörigen Länge. Dieser Durchbruch der Zähne ist oft mit heftigen Schmerzen und sympathischen Nervenzufällen verbunden.

472.

Die Kinderzähne, welche auch Milchzähne heissen, brechen gemeiniglich in folgender Ord-

nung durch: Zuerst erscheint das mittlere Paar der unteren Schneidezähne gegen das Ende des sechsten oder im Anfange des siebenten Monathes. Nach einigen Wochen bricht das mittlere Paar der oberen Schneidezähne durch. Noch einige Wochen später zeigt sich das äussere Paar der Schneidezähne, zuweilen das obere zuerst, zuweilen das untere. Dann kömmt in jeder Ecke der erste Eckzahn gegen das Ende des zwölften Monathes. Die andern, nämlich die Spitzzähne und Backenzähne kommen nach und nach im dritten und vierten halben Jahre, so dass endlich zwanzig Zähne, nämlich 8 Schneidezähne, 4 Spitzzähne und 8 Backzähne da sind. Manche Kinder haben jedoch an jeder Seite jeder Kinnbakke noch einen Backzahn mehr, also vier und zwanzig. Zweyspitzige Zähne sind aber noch gar nicht da.

473.

Die äussern Sinne zeigen zwar ihre Fähigkeit zu empfinden schon in den ersten Tagen nach der Geburt, doch nicht in der gehörigen Vollkommenheit und in gleicher Masse, auch weiss das Kind dieselben noch nicht zu gebrauchen. Die Augen stehen starr und werden ohne Absicht bewegt; sie unterscheiden weiter nichts, als das Licht, durch dessen Reiz sie bewegt werden. Der Geruch ist wegen des kleinen noch nicht ausgebildeten Organes schwach und eben dies gilt von den andern Sinnen, deren vollkommner Gebrauch nicht sowohl von der vollkommnen Ausbildung ihrer Werkzeuge, als von der Uebung abhängt. Das Gemeingefühl ist aber wegen der grossen Beweglichkeit des Nervensystems

und dessen geringer Stärke sehr erhöht und daher entstehen auf geringe Reize oft heftige Reactionen und schnelle, oft tödtliche Erschöpfung der Lebenskräfte.

474.

Die innern Sinne sind im neugebohrnen Kinde noch sehr unvollkommen und müssen erst durch häufige Uebungen der äussern Sinne entwickelt und vervollkommnet werden. Ueberhaupt sind die Seelenkräfte bey dem neugebohrnen Kinde in den ersten Monathen ganz unbeträchtlich und schränken sich hauptsächlich auf sinnliche Begierden und dann allmählig auf den Nachahmungstrieb ein. Nur erst nach Jahren fangen die höheren Seelenkräfte an sich langsam zu entwickeln. Daher sind auch die ersten Töne der Sprache, welche selten vor dem ersten Jahre entsteht, sehr unvollkommen und beziehen sich nur auf die zur Befriedigung gewisser sinnlichen Bedürfnisse dienende Gegenstände.

475.

Der Schlaf ist bey dem Kinde weit häufiger, als bey Erwachsenen und zwar um so mehr, je jünger es ist; so dass das Kind in den ersten Wochen nach der Geburt, ausser der Zeit wo es seine Nahrung geniesst, fast beständig schläft. Diese Ruhe seiner äussern und innern Organe wirkt sehr wohlthätig auf ihre schnelle und zweckmässige Entwickelung und auf ihre gehörige Stärke. Daher ist der Schlaf bey Kindern auch gemeiniglich sehr fest, weil

ihre Sinnenwerkzeuge noch unvollkommen sind und von äusseren Eindrücken nicht leicht gereizt werden.

* * *

Jo. Ad. Gessner de mutationibus, quas subit infans statim post partum. Erlang. 1795.

Henr. Aug. Wrisberg de respiratione prima, Goetting. 1793.

J. H. Schulze de vasis umbilicalibus natorum et adultorum, Hal. 1733.

John. Hunter natural history of the human teeth, London 1771. Suppl. 1778. deutsch übers. Leipzig 1780.

Rob. Blake diss. de dentium formatione et structura in homine et in variis animalibus, Ed. 1780.

Leben, Wachsthum, Abnahme und Tod.

476.

In dem Momente der Empfängniss wird dem neu entstehenden Wesen durch den männlichen und weiblichen Zeugungsstoff die Lebenskraft mitgetheilt, wodurch es dann anfängt und fortfährt sich weiter auszubilden. Anfangs bedarf es dazu der Hülfe des mütterlichen Blutes, dann aber nach zehn Mona-

then, wenn das Kind gebohren wird, lebt es durch sich selbst ausser der Mutter fort, wächst und wird vollkommner bis zu der Stufe der höchsten Vollendung aller seiner Theile. Dann aber fängt es an allmählig wieder abzunehmen bis zu dem Grade, dass die Materie nicht mehr für die Einwirkung der Lebenskraft empfänglich ist und der Tod erfolgt.

477.

Dies ist der natürliche Gang des Lebens aller Geschöpfe und so auch des menschlichen. Die ganze Natur ist ein beständiger Wechsel von Entstehen und Vergehen und kaum lässt sich ein absoluter Stillstand in ihrer ewigen Regsamkeit gedenken. Ihre Kraft wirkt unaufhörlich durch alle Punkte der geschaffenen Wesen und bringt eine beständige Veränderung in ihnen hervor.

478.

Ob der zureichende Grund dieser Veränderung blos in der Materie und deren chemischen und physischen Verhältnissen liege, können wir nicht bestimmen; jedoch lehrt der Augenschein und die unbefangene Beobachtung, dass alle Thätigkeiten und Kraftäusserungen in der Natur mit einer Veränderung der Materie verbunden sind, woraus dann die verschiedenen Erscheinungen des Lebens folgen. Wir wollen es versuchen, die Art der Veränderungen der Materie des menschlichen Körpers zu erklären,

um sie dann auf die Erscheinungen des Lebens anzuwenden.

479.

Sowohl in den festen als in den flüssigen Theilen findet dieser Wechsel der Materie beständig statt und er gehört nicht allein zum gesunden, sondern auch zum kranken Zustande. Im Blute äussert er sich durch die beständige Consumtion und Wiedererzeugung desselben. Es wird durch die Aus- und Absonderungen, durch die Wirkungen der Lungen, Erzeugung der Wärme und durch die Thätigkeit der Organe verzehrt; durch die Verdauung, den Chylus und die Sanguification wird es wieder ersetzt. Alle übrigen Säfte werden theils in jedem Momente erzeugt, theils in ihren Behältern immer verändert, indem sie von den Saugadern zum Theil wieder aufgenommen und statt dessen neue Theile wieder aus den Arterienenden abgesondert werden.

480.

In den festen Theilen scheint der Wechsel der Materie am stärksten zu seyn, wenn sie in Thätigkeit sind. Wahrscheinlich werden einige ihrer Bestandtheile flüssig, zersetzt und andere Bestandtheile dagegen wieder abgesetzt. Als feste Materie kann sie nicht eingesogen werden und ihre Wahlverwandtschaften nicht gehörig äussern. Nach der Operation des Staars wird auf der äussern Fläche die Hornhaut eingesogen, auf der innern abgesetzt. Beym Wachsthume der Röhrknochen ge-

schieht der Ansatz aussen, die Abnahme auf ihrer innern Fläche.

481.

Vorzüglich scheint das arterielle Blut bey diesem Prozesse mitzuwirken und darin die Nothwendigkeit der beständigen neuen Oxydirung des Blutes durch die Lungen zu liegen. Daher erhalten wahrscheinlich die thätigsten Organe das meiste arterielle Blut; daher wird durch alle körperlichen und geistigen Actionen das Blut verzehrt; und daher ist der Verlust des Lebens eine nothwendige Folge des gänzlichen Verlustes des Blutes.

482.

Auch die Nerven scheinen einen Antheil an diesen Prozessen zu haben, weil wir sie an vielen Orten finden, wo sie weder zur Empfindung, noch zur Erregung der Bewegung dienen. Von welcher Art dieser Antheil sey und ob sie einen Stoff dazu hergeben, lässt sich nicht gewiss bestimmen. Wahrscheinlich aber ist dieser Antheil in ihrer Polarität begründet.

483.

Das Zellgewebe, welches alle organische Theile, Muskelfasern, Nervenmark u. s. w. als eine Scheide umkleidet, scheint die chemische Werkstätte zu seyn, worin die Mischungs- und Ernährungsprozesse vor sich gehen. Vielleicht ergiessen in dasselbe die Gefässe den thierischen Stoff, welchen die in den Scheiden liegenden Fasern durch ihre eigene

Wahlanziehung anziehen. Dies scheint die Ernährung der Crystalllinse aus der Morgagnischen Feuchtigkeit zu beweisen.

484.

Das was nach vollendeten Prozessen im Zellgewebe als Gas, Dampf, oder tropfbare Flüssigkeit zurückbleibt, wird von den Saugadern wieder eingesogen und der allgemeinen Blutmasse zugeführt.

485.

Durch diese Veränderungen der Materie werden nun die verschiedenen Lebensäusserungen, Zeugung, Wachsthum, Ausbildung, Fortdauer, Thätigkeit der Organe, Reproduction verlohrner Theile und Heilung der Krankheiten möglich.

486.

Der erste sichtbare Embryo gleicht einem Tropfen Schleim. In demselben bilden sich durchsichtige Körperchen, unförmliche Keime der künftigen Wirbelbeine, die noch Knorpel sind und worin nachher die Verknöcherungen beginnen. Statt des Kopfes entsteht ein häutiger Sack, worin sich allmählig Spuren der künftigen Hirnschale zeigen. Es bilden sich Sinnorgane, Gehirn, Nerven, Muskeln und Eingeweide, und alles dies geschieht blos durch eine Veränderung der Materie, nämlich ihrer Menge, ihrer Form, ihrer Mischung und Aggregation. Die äussere Bildung des Embryo geschieht durch öfteres Einsaugen der alten und Absetzen neuer Materie nach dem Normaltypus der menschlichen Form. Mit jeder Um-

wandlung wird die Materie in allen ihren dynamischen, chemischen und mechanischen Verhältnissen verändert. Daher ist der Lebensprozess nirgends rascher, als in dem Embryo, und um so mehr, je näher er seinem Entstehen ist. Daher ist gerade um diese Zeit der Zufluss des Stoffes durch die Gefässe am stärksten und die Wirksamkeit der Saugadern am grössten.

437.

Nach der Geburt stirbt der Nabelstrang ab. Eine Scheibe zwischen dem Todten und Lebendigen wird flüssig, eingesogen, dadurch der Zusammenhang zwischen beyden aufgehoben und das Abfallen des Todten bewirkt. Die hohlen Nabelgefässe verwachsen in dichte Stränge; der botallische Gang und das eyförmige Loch schliessen sich. Die häutigen Verbindungen der Hirnschale werden in Knochennäthe, die Fontanellen in Knochen verwandelt, und die Grösse des Kopfes nimmt im Verhältniss zu dem übrigen Körper ab. Das weiche, breyartige Gehirn wird fester und ausgebildeter; das trübe Auge wird helle und fängt an zu sehen, das Ohr bekömmt allmählig die Fähigkeit zu hören. Nach einem halben Jahre vermehren sich die Knochenkeime in den Kinnladen und die Milchzähne wachsen und brechen durch, indem das über ihnen liegende Zellgewebe und die Haut aufgelöst und eingesogen werden. Die Knochen werden allmählig fester, die Knorpel verschwinden, die Muskeln werden derber und das Kind bekömmt mit dem Anfange des zweyten Jahres die Fähigkeit zu gehen.

488.

Diese Zunahme der Festigkeit der Knochen und Muskeln rührt von der Veränderung ihrer Materie her, indem anfangs durch die Muttermilch, nachher durch andere Nahrungsmittel die Menge erdigter Theile im Körper zunimmt. Je jünger der Körper ist, desto mehr Leim hat er; je älter er wird, desto mehr Faserstoff. Daher sind die Fasern des Kindes bis zum Anfange der Mannbarkeit am weichsten, schlaffsten, biegsamsten, seine Nerven am beweglichsten, seine Gefässe am zahlreichsten, und dies um so mehr, je jünger es ist. Daher ist sein Wachsthum um so schneller, je jünger es ist. Der Embryo wächst ungeheuer; das dreyjährige Kind hat fast schon die halbe Länge seiner künftigen Statur erreicht.

489.

Das fernere Wachsthum geschieht immer langsamer. So wie nämlich die Menge der erdigten Theile im Körper immer mehr zunimmt, werden nach und nach die feinsten Gefässe zu steif, um ihre Säfte noch ferner fortzubewegen, schliessen sich daher und werden zu dichten Fasern. Mit dieser Verminderung der Gefässe nimmt die Vollsaftigkeit des Körpers ab und daher auch die Weichheit der festen Theile und ihr Wachsthum.

490.

Das Wachsthum geschieht durch einen Wechsel der Materie, indem das schon vorhandene Organ

immer theilweise wieder aufgelöst, eingesogen und anders und gröser wieder erzeugt wird. An den Röhrknochen z. B. geschieht die Verlängerung an den Enden ihrer Körper, zwischen dem Körper und dessen Ansatz. Daher ist auch in dieser Gegend der noch wachsende Knochen am weichsten, locker und rothbraun von Farbe, mit den meisten Blutgefäsen versehen, und bekömmt daher auch hier das meiste Blut. Daher ist auch der Ansatz von dem Körper des Knochens so lange durch eine Knorpelscheibe getrennt, als sein Körper noch wächst. Die Verdikkung desselben geschieht durch Ansatz auf der Oberfläche, indem sich eine Lage Knochenmaterie nach der andern in Form von Ringen ansetzt. Inwendig im Knochen wird die Knochenmaterie aufgelöst, weggeführt und nicht so viel wieder angesetzt. Dadurch wird die Höhle des Knochen gebildet und erweitert. Die Gestalt der Knochen hängt nun ferner von mannigfaltigen Umständen ab. Der Druck der Sehnen, Bänder, Schlagadern bewirkt Schmelzung und Einsaugung des Knochenstoffes ohne neuen Absatz. Dadurch entstehen Furchen, Canäle und Löcher im Knochen. Die Apophysen werden an der Seite, mit welcher sie gegen die Mitte des Körpers gekehrt sind, stärker aufgelöst an der entgegengesetzten Seite, gegen die Epiphysis zu stärker angesetzt. Dadurch verändern sie ihren Ort und rücken mit dem wachsenden Knochen mehr aus einander. Durch diesen Wechsel der Materie wird also beständig eine Aenderung in der Gestalt des Knochen unterhalten.

491.

Mit dem Wachsthume werden nun allmählig alle Theile mehr ausgebildet. Daher entsteht schon im Knabenalter mehr Ausdruck in der Physiognomie; die Wirbelbeine, die Beckenknochen, welche bis jetzt noch durch Knorpelscheiben getrennt waren, verwachsen in eins. Im siebenten Jahre wechseln die Milchzähne, indem ihre Nahrungsgefässe sich schliessen und dann die Wurzeln erweicht und eingesaugt werden. Daher werden sie lose und fallen aus. Ihre Zahnhöhlen schliessen sich und nun kommen in andern Zahnhöhlen, die hinter jenen liegen, die zweyten, zur Ausdaurung bestimmten Zähne. Statt der acht Schneidezähne acht neue Schneidezähne; statt der vier Spitzzähne vier neue Spitzzähne; statt der acht Backzähne acht zweyspitzige Zähne, und dann ausser denen in den hinteren Seitentheilen der Kinnbacken noch zwölf neue Backzähne, so dass statt der vorigen zwanzig nun zwey und dreyssig da sind. Diese Zähne fangen viel früher an zu entstehen, brechen aber erst jetzt, eben so, wie die Milchzähne, hervor. Die neuen Schneidezähne, Spitzzähne und zweyspitzigen Zähne, deren Keime schon im Embryo da sind, brechen im siebenten oder achten Jahre hervor. Die ersten der neuen Backzähne, welche schon in den ersten Jahren nach der Geburt entstehen, brechen bey einigen Kindern zugleich mit den Milchzähnen, bey andern erst mit Anfang der Wechselung aus. Der Ausbruch der letzten Backzähne, welche ohngefähr im zwölften Jahre entstehen und ihres spätern Ausbruchs we-

gen Weisheitszähne heissen, erfolgt oft erst im zwanzigsten Jahre oder später.

492.

So wie nun der Körper immer mehr wächst, nimmt die Brustdrüse (thymus) immer mehr ab, indem sie aufgelöst und von den Saugadern eingesaugt wird. Daher ist nach vollendetem Wachsthume des Körpers oft keine Spur mehr von ihr übrig.

493.

Im Jünglingsalter bilden sich die Geschlechtstheile aus, die bis dahin klein, unförmlich und kraftlos waren. In den Brüsten ist mehr Zufluss von Stoff, mehr Wechsel und Ansatz der Materie. Daher werden sie rund, vollsaftig und elastisch. Die Gebärmutter bekömmt mehr thierische Kraft und Reizbarkeit und ergiesst periodisch Blut. In den männlichen Geschlechtstheilen sondert sich Saamen ab, und mit diesen neuen Entwickelungen werden neue Ideen und neue Begierden in der Seele rege. Es wachsen Haare an Theilen, die bis jetzt keine hatten, die Stimme wird männlicher.

494.

Mit dem Ende des Jünglingsalters erreicht der Mensch den höchsten Grad der physischen Vollkommenheit. Jetzt sind alle feste Theile zu ihren Bestimmungen hinlänglich fest und derb, aber auch noch biegsam genug, und stehen gleichsam in der Mitte zwischen der zu grossen Schlaffheit des

Kindes und der zu grossen Steifheit des Greises. Alle überflüssigen Gefässe sind geschlossen, aber die zur vollkommenen Ernährung erforderlichen noch offen. Alle feste Theile sind vollkommen; die Lebenskräfte ihnen angemessen, und daher geschehen alle Verrichtungen auf die vollkommenste Weise. In diesem Alter erhält der Körper gewöhnlich bey hinlänglicher Ruhe und Nahrung einen mässigen Grad von Fettigkeit.

495.

Während dieses Zustandes der physischen Vollendung des Körpers ist jedoch kein Stillstand seiner innern Thätigkeit, keine Ruhe der Materie. Ihr Wechsel währt ununterbrochen fort, erstreckt sich über alle Theile und äussert sich bey allen Actionen.

496.

Das Blut, die erste Quelle des Lebens, verändert sich unaufhörlich. Aus ihm werden alle Säfte abgesondert, Speichel, Schleim, Saamen, Urin, Galle, Darm- und Magensaft u. s. w. Es verfliegt als Kohlensäure und Wasserstoff durch die Haut und die Lungen. Doch vermindert es sich nicht bey dieser grossen Consumtion, sondern behält immer einerley Masse. Sein Verlust wird durch den Milchsaft und dieser durch die Nahrungsmittel ersetzt. Es ist schwarz in den Venen, roth in den Arterien; das schwarze Blut wird roth in den Lungen; das rothe wird schwarz beym Uebergange aus den Arterien in die Venen, und alles dies durch einen Wechsel seines Stoffes.

497.

Die abgesonderten Säfte wechseln beständig. Die Ausdünstungsmaterie verändert sich nach der Nahrung, nach dem Alter, dem Geschlechte, dem Befinden des Körpers. Der Dunst im Zellgewebe und in den grossen Höhlen des Körpers wird immer eingesogen und von neuem ausgehaucht. Die Blasengalle fliesst zu und ab, wird eingesogen und von neuem erzeugt. Eben dies ist der Fall bey der Flüssigkeit der Saamenblasen, die der Ausdünstung einen eigenen Geruch mittheilt. Die wässerigte Feuchtigkeit im Auge wechselt beständig. Bey einer durchgehenden Fistel der Hornhaut sind die Kammern des Abends leer und des Morgens wieder angefüllt; nach der Operation des Staars sammlet sich die wässerigte Feuchtigkeit schnell wieder an. Ist sie trübe geworden, so hellt sie sich durch den Wechsel des Stoffes schnell wieder auf. Die niedergedrückte Crystallinse wird flüssig, von den Saugadern eingesogen, und verschwindet dann oft gänzlich Das Fett in der Zellhaut wird erst in dem Momente seiner Absetzung erzeugt, und ehe es wieder eingesogen wird, wahrscheinlich vorher zersetzt. In hitzigen Fiebern verschwindet das Fett unglaublich schnell. Gewisse Thiere sind des Morgens fett und am Abend wieder mager.

498.

Die Haut und deren Bestandtheile wechseln immerfort. Sie verändert sich mit dem Alter, mit den Jahreszeiten u. s. w. In der Sonne wird sie braun,

und bleicht sich wieder, wenn sie dem Lichte entzogen wird. Die zerstörte Oberhaut ist in wenig Stunden wieder erzeugt. Durch einen mässigen Druck wird sie verdickt, durch einen zu starken zerstört, weil der gedrückte Theil flüssig und dann eingesaugt wird. Auch die Haare sind diesem Wechsel unterworfen. Sie wachsen immer, verändern ihre Farbe und werden zuweilen durch heftige Leidenschaften in kurzer Zeit grau. Im Weichselzopfe ist der Wechsel der Materie ungewöhnlich stark. Bey den Nägeln geschieht dasselbe. Sie wachsen beständig; ihre Flecken verschwinden; nach dem Abfallen werden sie schnell wieder erzeugt. Die Vögel verändern jährlich ihre Federn, die Säugthiere ihre Haare, der Hirsch sein Geweihe, der Krebs seine Schaale, und alle diese Theile erzeugen sich in kurzem wieder. In der Hornhaut verschwinden die trüben Flecken durch den Wechsel des Stoffes, indem der geronnene Eyweisstoff flüssig und eingesaugt und eine neue Hornhaut erzeugt wird. Bey Kindern geschieht dies leichter, als bey Erwachsenen, weil bey jenen alle Prozesse lebhafter sind. Daher heilen wir die Flecken der Hornhaut am besten durch Reizmittel, welche einen lebhaften Wechsel der Materie erregen. — Selbst das fast gänzlich zerstörte Auge wird nach und nach wieder hergestellt. (254) Ueberhaupt liefert das Auge die auffallendsten Beweise des Wechsels der Materie.

499.

Das Zellgewebe, die Häute, Membranen und Bänder sind dem Wechsel des Stoffes unter-

worfen. Man findet oft nach Krankheiten Verdickungen aller Häute. Bey Verrenkungen des Schenkelbeines mit dem Becken verschwindet oft das Capselband und es entsteht ein neues wieder an dem Orte, wo sich die neue Pfanne bildet. Das Zellgewebe ist im Kinde zart, weich, locker; im Alter wird es hart und steif. Durch einen Druck, Entzündungen und Eyterung wird es flüssig, eingesogen, und verschwindet gänzlich. Oft erzeugt sich auch Zellgewebe durch Entzündungen, in demselben entstehen Gefässe und durch dasselbe werden Theile widernatürlich verbunden.

500.

Die Gefässe sind weich und dehnbar in jungen, hart und starr in alten Körpern, und oft verknorpelt oder verknöchert. Unzählige Gefässe verschwinden, und neue bilden sich wieder. Mit dem Alter füllen sich die Höhlen der Zähne aus, die Milch- und bleibenden Zähne fallen aus, weil ihre Gefässe und Nerven verschwinden. In dem bey Entzündungen ausgeschwitzten Faserstoff erzeugen sich oft neue Gefässe.

501.

Im Nervensystem findet wahrscheinlich der grösste Wechsel der Materie statt. Es besteht aus der weichsten Materie, hat sehr viele Gefässe und eine vorzügliche Thätigkeit. Das breyartige Gehirn des Embryo ist unthätig. Nach der Geburt wird es von neuem geformt und mit der neuen Bildung sei-

ne Kraft bestimmt. Das Verhältniss der grauen und weissen Substanz verändert sich mit dem Fortgange des Alters beständig; die graue nimmt ab, die weisse nimmt zu. In der Jugend ist das Gehirn weich, im Alter wird es hart. In melancholischen und wahnsinnigen Personen findet man es oft sehr hart und trocken. Die Nerven haben eine ungeheure Menge Gefässe in ihren Scheiden, und daher wahrscheinlich vielen Wechsel des Stoffes. Die Netzhaut des Auges verändert sich wahrscheinlich. Bey Personen, die gesehen haben, ist an der äussern Seite des Sehenerven in der Netzhaut ein gelber Fleck, welcher bey denen fehlt, die nicht gesehen haben. Wenn ein Sinnorgann verletzt ist und die andern alsdann stärker wirken, so finden wir die Nerven desselben stärker wegen ihrer mehreren Thätigkeit.

502.

Auch die Muskeln wirken durch einen Wechsel der Materie. Zur Zeit der Action ist der Zusammenhang des Muskelfleisches stärker und folglich auch seine Substanz verändert. Der Uebergang von der geringern Cohärenz zur grösseren erscheint uns als Muskularzusammenziehung. Zum Behufe dieses Wechsels der Materie haben auch die Muskeln soviel Blutgefässe und soviel Blut, wodurch derselbe zu Stande kommt. Durch einen übermässigen Druck verschwinden die Muskeln gänzlich. Zuweilen sind sie in eine wallrathähnliche Substanz verwandelt, durch Ausscheidung des Stickstoffs und Sauerstoffs

(57.). Zuweilen findet man Verknöcherungen im Herzen.

503.

Bey den Knorpeln ist der Wechsel der Materie deutlich. Alle Knochen waren erst Knorpel, und wurden dann allmählig verknöchert. Auch die bleibenden Knorpel verknöchern zuweilen. Vorzüglich geschieht dies oft im Alter. In den Knochen zeigt sich gleichfalls der Wechsel der Materie. Sie sind weich im Kinde, fest im Erwachsenen, spröde im Greise. Nach einer Verrenkung verschwindet oft die alte Gelenkhöhle gänzlich, und an einem andern Orte entsteht eine neue. Ein entzündeter Knochen lockert sich während der Entzündung auf, wird empfindlich, und nach der Entzündung ist er dichter und specifisch schwerer geworden von einem mehreren Ansatze des Stoffes. Gebrochene Knochen wachsen wieder fest zusammen. Nach dem Ausfallen der Zähne im Alter schmelzen ihre Zahnfächer, und die Kinnladen werden so vollkommen abgeebnet, dass man keine Spur derselben mehr entdeckt. Durch den Druck der Pulsadern und Sehnen entstehen Furchen; durch die Action der Muskeln Fortsätze an den Knochen. In dem Greise werden die Knochen dünn und spröde, und zuweilen löcherich. Auch die Wirkung der Färberröthe beweist den Wechsel ihrer Substanz. Nach einem dreytägigen Genusse der Färberröthe ist das ganze Skelett einer jungen Taube rothgefärbt.

504.

Diese Thatsachen beweisen, dass Wachsthum und Ernährung der Theile nichts anders als ein festgesetzter Wechsel der Materie ist, und dass derselbe sich über alle Theile erstrecke. Eine solche beständige Veränderung der Materie kann aber nicht geschehen ohne eine Veränderung der Kräfte; Daher dann die Veränderlichkeit der Lebenskräfte in den verschiedenen Theilen und Organen des Körpers, ihre Erhöhung in diesen und Erniedrigung in jenen.

505.

Als eine Wirkung des Wechsels der Materie können wir auch die thierische Wärme ansehen, welche durch jenen Wechsel immer aus dem latenten Zustande in einen freyen übergeht. Daher steht diese immer mit der Thätigkeit der Organe in einem gleichen Verhältnisse. Zugleich aber ist auch die Wärme eine Bedingung des Wechsels der Materie, ohne welche er, als ein chemischer Prozess, nicht zu Stande kommen kann.

506.

Die bey dem Wechsel des Stoffes zersetzte thierische Materie ist grösstentheils für das Leben nicht weiter brauchbar, und wird daher in verschiedenen Gestalten, als Gas, Dunst, tropfbare Flüssigkeit, als Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff, Laugensalz, Wasser, Gallerte, Phosphor-

säure u. s. w. durch die Lungen, die Haut, die Harnwege und den Stuhlgang aus dem Körper fortgeschafft.

507.

So wird nun der beständige Wechsel des Stoffes auch die Ursache, dass er allmählig von seiner ursprünglichen Güte abweicht, und daher eine Abnahme des Körpers erfolgt. Indem nämlich die Menge des Faserstoffs in den Säften immer mehr zunimmt, so entsteht allmählig eine übermässige Menge desselben im Körper; daher werden nach und nach die festen Theile zu steif; daher schliessen sich dann immer mehr und mehr kleine Gefäsgen, und werden zu dichten Fasern; daher muss dann auch die Ernährung immer mehr abnehmen.

508.

Daraus entstehen dann nach und nach die Mängel und Unvollkommenheiten des hohen Alters. Die Gefäsgen der Zähne schliessen sich, und daher werden diese nach und nach lose, und fallen aus. Die Zahnhöhlen schliessen sich; das Zahnfleisch wächst über ihren Oeffnungen zusammen, die Zahnränder werden schmal und scharf, und die Kinnladen werden allmählig niedriger. Alle Knochen werden spröder, selbst weiche Theile, bleibende Knorpel, Schlagadern u. s. m. verknöchern oft. Das Nervenmark trocknet

ein, und das Gehirn wird zu seinen Verrichtungen unfähig.

509.

Daher wird nun die Lebenskraft überhaupt und insbesondere die Kraft der Nerven geschwächt, und daher entsteht eine Unvollkommenheit aller Verrichtungen. Die äussern Sinne werden allmählig stumpfer, theils aus Nervenschwäche, theils aber aus mangelhafter Ernährung der Sinnorgane. Die Feuchtigkeiten des Auges vermindern sich und werden trübe. Auch die innern Sinne und die Seelenkräfte werden nach und nach mangelhaft und stumpf. Die Reizbarkeit wird schwach und stumpf; die reizbaren Fasern wirken daher träge und mit weniger Kraft. Daher der langsame und schleppende Gang, die schwachen Bewegungen der Arme, die matte Sprache der Alten. Der Rücken krümmt sich und der Kopf neigt sich vorwärts, weil es den ausstreckenden Muskeln an Kraft fehlt. Die Knorpel zwischen den Wirbelbeinen vertrocknen, und daher sinkt der Körper zusammen. Die Absonderungen nehmen ab. Die Hoden schrumpfen zusammen, die Saamengefässe werden steif und verwachsen; die Gebärmutter wird hart und knorpelartig, die Eyerstöcke schrumpfen ein, und das Vermögen zur Reinigung und Empfängniss geht verlohren. Die Brüste werden welk und schlaff. Der Umlauf des Blutes wird schwach, weil es dem Herzen und Gefässen an hinlänglicher Kraft gebricht, es fortzutreiben, und weil die Menge des Blutes selbst abnimmt.

510.

Alle diese Mängel und Unvollkommenheiten des Alters treten jedoch nur langsam und allmählig ein, und nehmen von Jahren zu Jahren zu. Nur in seltenen Fällen scheint die Natur von diesem allgemeinen Gesetze zuweilen eine Ausnahme zu machen, indem es Beyspiele giebt, dass in sehr hohen Altern die Verrichtungen einzelner Theile wieder mit erneuerter Kraft hergestellt werden. Z. B. der Zufluss der Milch nach den Brüsten, die Monatsreinigung u. a. m.

511.

Wenn nun endlich jene Unvollkommenheiten des Körpers und mit diesen die Schwäche der Lebenskraft den höchsten Grad erreicht haben, so hört das Gehirn und das Nervensystem auf zu wirken, das Herz schlägt zum letztenmale, die letzte Ausathmung endigt das Leben, und es erfolgt der natürliche Tod als eine Folge des Alters. Daher ist der beständige Wechsel der Materie, welcher die Erscheinungen des Lebens bewirkte, auch die Ursache seines Aufhörens.

512.

Mit dem völligen Tode entweicht also die Lebenskraft aus allen Organen des Körpers. Daher verliehrt der Leichnam allmählig seine Wärme, und statt dessen tritt eine allgemeine Kälte desselben ein; das Fett erstarrt, und daher wird der Körper steif;

wegen der gelähmten Muskelkraft hängen die untern Kinnbacken herunter, und der Schliessmuskel des Afters erschlafft. Die Reizbarkeit ist völlig verschwunden, die Hornhaut ist trübe und zusammengefallen, und die thierische Materie tritt nun aus ihren vorigen Verhältnissen der belebten Chemie in die allgemeinen chemischen Verhältnisse unbelebter Körper über, wobey nun wieder neue Mischungsveränderungen in ihr vorgehen. Der Anfang dieser neuen Veränderungen äussert sich bald durch den Leichengeruch, welcher eine Folge der Zersezzung und Fäulniss der thierischen Materie ist, wobey die flüchtigen Stoffe entweichen. Wenn die Periode der Fäulniss geendigt ist, oder die nothwendigen Bedingungen der Fäulniss fehlen, so tritt dann zuletzt die Verwesung ein, wodurch endlich durch einen fortgesetzten Mischungsprozess die thierischen Bestandtheile in Erde und Salpetersäure verwandelt werden.

513.

Das gewisseste Zeichen des völligen Todes ist demnach die Fäulniss des Leichnames. Man erkennt sie aus dem eigenen faulen Geruche, den blauen, grünlichten, bräunlichen Flecken der Haut, dem aufgetriebenen Unterleibe und der aus Mund und Nase fliessenden übelriechenden Jauche. Die übrigen Zeichen, Pulslosigkeit, Kälte, Steifheit des Körpers, mangelndes Athemholen, herunterhängende Kinnlade, gläsernes Ansehen der Augen, blaue Flecken der

Haut, mangelnde Reizbarkeit und Empfindlichkeit; Lähmung der Muskeln und selbst ein mässiger Leichengeruch sind allein ohne jene ersten Zeichen nicht hinreichend, uns von der Gewissheit des völligen Todes zu überzeugen. Denn es giebt auch einen Zustand des Scheintodes, wo der Körper zwar keine willkührliche Bewegungen, noch Empfindungen mehr äussert, und wo selbst der Puls und das Athmen völlig stille stehen, wo aber dennoch die Lebenskraft nicht völlig erloschen, sondern oft nur sehr geschwächt oder unterdrückt ist, und nicht selten von selbst oder durch künstliche Reize wieder zur Thätigkeit erweckt wird. Der Uebergang von diesem scheinbaren Tode zum wirklichen kann oft erst nach mehreren Stunden erfolgen.

514.

Der natürliche Tod, als Folge des Alters, kommt selten, aber doch zuweilen vor. Die meisten Menschen sterben früher, und werden durch Krankheiten weggerafft, ehe sie ein hohes Alter erreichen; viele sterben schon in der frühen Jugend; die meisten verkürzen ihr Leben durch eine zu schnelle Consumtion der Lebenskraft. Das natürliche Ziel des menschlichen Lebens erstreckt sich etwa auf 90, selten über 100 Jahr. Es ist etwa sechsmal so lang, als die Zeit von der Geburt bis zum Anfange der Mannbarkeit, nämlich 15 Jahre. In Vergleich mit den Thieren hat der Mensch ein langes Leben, da er zarter, als jene,

gebauet ist. Unter den Thieren leben die Fische am längsten, die das kleinste Herz und das langsamste Wachsthum haben. Im Ganzen genommen pflegt bey den Thieren die Lebensdauer achtmal so lang, als die Zeit von der Geburt bis zum Anfange ihrer Mannbarkeit zu seyn. Die Ursachen des langen Lebens mancher Menschen sind nicht immer auffallend; jedoch scheint die allgemeine Ursache davon in einer möglichst langsamen Consumtion der Lebenskraft, und folglich in der möglichsten Retardation der Mischungsveränderungen des Körpers zu liegen; und daher sind Mässigkeit, Beherrschung der Leidenschaften, Einschränkung der Begierden, mässiger Genuss des Vergnügens, Uebungen des Körpers, wodurch er gegen Weichlichkeit geschützt wird, und eine nicht zu ängstliche, jedoch dem Körper angemessene, Lebensordnung die Hauptmittel, unser Leben möglichst zu verlängern.

* * *

Jo. Servat. Doutrepont diss. de perpetua materiei organico animalis vicissitudine, Hal. 1798.

Rob. Blake de dentium formatione et structura in homine, et in variis animalibus, Ed. 1780.

Joach Henr. Gernet de siccitat. senil. effect. Lips. 1753.

Georg Gottl. Richter de morte sine morbo.

Math. v. Geuns de morte corporea et causis moriendi L. B. 1761.

Eusebius Valli Entwurf eines Werkes über das hohe Alter, aus dem italien. übersetzt von *S. Bonelli*, Wien 1796.

Gerard van Swieten oratio de morte dubia, Vienn. 1778,

Carl Himly Bemerk. und Vers. über den Metallreiz, als eines untrüglichen Prüfungsmittels des wahren Todes. Im Journal der Erfindungen, 21. St. S. 126.

Jo. Gessner de termino vitae, Tigur. 1748.

Fr. Baco de Verulamio historia vitae et mortis, Lond. 1623.

Carl Himly commentatio mortis historiam causas et signa sistens, Gött. 1724.

Salomo Anschel thanatologia, sive in mortis naturam causas, genera ac species et diagnosin disquisitiones, Goett. 1795.

Chr. Wilh. Hufeland die Kunst, das menschliche Leben zu verlängern, Jena 1797.













